R. hydr. Cl.

Hydrostat. p. 495.

R

Christian Ludolph Reinhold,

der Weltweisheit Doktor und freyen Künste Magister, Lehrer der Physik und Mathematik, wie auch der zeichnenden schönen Künste. Königl. Preußischer Oekonomie-Kommissarius des Amts Ravensberg, der Chur-Pfalzbayerschen sittlich ökonomischen und der Leipziger ökonomischen Gesellschaft Mitglied,

Allgemeine Anwendung der Hydrostatik auf die Maschinen- und Wasserbaukunst.

Erster Theil,

welcher

die mathematischen Gründe in sich enthält,

die eine

HYDROTECHNICA FORENSIS

voraussetzet.

Mit XXI. Kupfertafeln.

Münster und Osnabrück,

bey Philipp Heinrich Perrenon, 1790.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Seiner

Hochfreyherrlichen Excellenz,

dem

Hochgebohrnen Herrn,

Herrn

Friderich Anton

Freyherr

von Heinitz,

Sr. Königl. Majestät von Preussen würklicher geheimer Etats- und Kriegesrath, Vice-Präsident und dirigirender Minister bey dem General-Ober-Finanz-Krieges- und Domainen Directorio, auch Amtshauptmann zu Ravensberg, Erbherr auf Dröschkau, Chef des Departements von Cleve, Meurs, Mark, Geldern, Minden, Ravensberg, Tecklenburg und Lingen, desgleichen des Bergwerks- und Hütten-Departements, wie auch sämmtlicher Münz- und anderer Manufakturen in allen Königl. Provinzen; Protektor

der Akademie der Künste, Ehren-Mitglied der Akademie in London und Philadelphia in Amerika ꝛc.

meinem

Hochgebietenden gnädigen Herrn

widmet

diese Schrift

in

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

tiefster Ehrfurcht und Unterthänigkeit

der Verfasser.

Hochgebohrner Herr!

Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

Das menschenbeglückende Wohlwollen, mit welchem **Ew. Hochfreyherrliche Excellenz** gewohnt sind, die Verehrer der Künste und Wissenschaften in Protektion zu nehmen, läßt mich hoffen, daß auch dieser mein geringer Fleiß und Beytrag zu den Wissenschaften von **Höchstdenenselben** werde gnädig aufgenommen werden.

Wonne für mich, wenn ich das Glück dadurch erwerben sollte, mich Dero höchstzuverehrenden Huld und gnädigsten Andenken würdig zu machen.

In dieser frohen Hoffnung ersterbe ich

Ew. Hochfreyherrlichen Excellenz

unterthänigster

C. L. Reinhold.

Vorrede.

Ohnerachtet dieses Werk etwas mehr in sich enthält, als eine Hydrotechnica Forensis erfordert, so kann es doch als der erste Theil derselben angesehen und genutzet werden; es ist also die Fortsetzung meiner Mathesis Forensis, und macht davon den 9ten Theil aus, welcher die mathematischen Gründe in sich enthält, die eine Hydrotechnik vorausseţet. Wir haben damit die hydrodynamischen und hydraulischen Regeln und Geseţe verbunden, um es so vollkommen zu machen, wie es nicht allein unsere Absicht erfordert, sondern auch dasselbe so allgemein zu machen, wie möglich, und wenn ihm allenfalls noch etwas entgehen sollte, so wird man solches in meiner Maschinenbaukunst antreffen.

Es ist nichts in diesem Theile, was nicht für jedermann nützlich wäre, mithin rechtfertiget er sich auch für Juristen, Cameralisten und Oekonomen, wenn gleich im Texte keine eigentliche Rechtsartikel vorkommen, die wir der beliebten Ordnung wegen für die folgenden Theile verspart haben, denn, qui bene distinguit, bene docet.

Um nun diesem unserm Werke einen kleinen Geleitsbrief mitzugeben, müssen wir dasselbe dadurch empfehlen, daß diese Wissenschaft vorzüglich viel Wunderbares, Kunstvolles und Angenehmes Schönes mit sich führe, welches einem denkenden Kopfe immer weiter und weiter neue Horizonte öfnet: allein wozu die Empfehlung einer Sache, die sich selbst so nothwendig wie das Wasser macht? Es ist also nichts mehr übrig, als daß ich mich meinem Leser ergebenst empfehle.

Osnabrück, den 28 Febr.
1790.

C. L. Reinhold.

Inhalt
der Hauptstücke und Paragraphen.

Einleitung.

Schriften über die hydrostatischen, hydraulischen und hydrotechnischen Wissenschaften.

Erstes Hauptstück.

Die Gründe der Hydrostatik.

§. 1. Erklärung und Begriffe der hydrotechnischen Wissenschaften.
2. Unterschied der flüssigen und festen Materie.
3. Die feste Materie.
4. Körper von schwererer und leichterer Art.
5. Der Wiederstand.
6. Würkung des Druckes der Körper.
7. Kraft der Körper von schwerer und leichter Art.
8. Mittheilung der Kräfte der Körper.
9. Verhältniß cilindrischer und anderer Röhren gegen einander.
10. Wagerechter Stand der flüßigen Materie in den Röhren.
11. Der anatomische Heber des Herrn von Wolfs.
12. Verhältniß des Druckes bey einer kurzen und langen Röhre.

§. 13. Mit welcher Kraft das Wasser gegen den Boden und den Seitenwänden eines Gefäßes drücke.

14. Worauf man hauptsächlich bey dem Drucke der flüssigen Körper zu sehen hat.

15. Die flüssigen Körper drücken sowohl seitwärts, als unterwärts, und zwar immer mehr, je grösser die Tiefe ist.

16. Gleichgewicht des Wassers mit der Luft.

17. Eine Luftsäule kann unter gewissen Umständen 1557½ Pfund schwer seyn.

18. Berechnung der Schwere einer Luftsäule.

19. Druck der flüssigen Körper von specifiker Schwere gegen einander.

20. Wie man sich die stehenden Gewässer vorstellen kann.

21. Flüssige Körper von specifiker Schwere, und die sich nicht vermischen, geben sich selbst die Ruhe ihrer Schwere.

22. Wie man sich den Druck der flüssigen Körper und deren Ausflüsse vorstellen kann.

23. Verlust der Schwere eines festen Körpers in der flüssigen Materie.

24. Körper von leichterer Art verlieren mehr in der flüßigen Materie, wie Körper von schwerer Art.

25. Versuch, die specifike Schwere der festen und flüssigen Körper zu finden.

26. Verhältniß der Schwere der flüssigen Materie zu der Schwere eines andern Körpers ꝛc.

27. Aus der gegebenen Schwere eines Kubikschuhes ꝛc. die Schwere des ganzen Körpers zu finden.

§. 28. Die Schwere einer jeden flüssigen Materie hydrostatisch zu finden.

29. Das Verhältniß der specifiken Schwere von verschiedenen flüssigen Materien zu finden.

30. Kraft, womit der Körper in flüssige niedersteigt.

31. Anzuwendende Kraft bey versunkenen Körpern.

32. Eintauchung der Körper.

33. Gründe einer hydrostatischen Wage.

34. Verhältniß der Schwere zu der Größe.

35. Die Größe der Eintauchung eines festen Körpers zu finden.

36. Zunehmende Schwere der flüssigen Materie, wenn feste Körper darinn versenkt werden.

37. Wenn Körper mit einander vermischet sind, wie man alsdann das Quantum eines jeden hydrostatisch finden kann.

38. Tief versenkte Körper verlieren im Wasser nicht mehr von ihrem Gewicht, wie weniger tief versenkte Körper.

39. In wiefern feste Körper schwimmen.

40. Ein Aräometrum, d. i. ein Instrument zu machen, womit man die specifike Schwere der flüssigen Körper abwägen könne.

41. Die hydrostatische Wage.

42. Wie das Abwägen flüssiger Körper geschiehet.

43. Ein Verzeichniß der eigenthümlichen Gewichte von vielen Körpern unter einander verglichen.

§. 44. Das Wasser, welches in die Körper eindringt, vermehret ihr Gewicht, sowohl außer dem Wasser als in demselben.

45. Die flüssigen Körper berühren die Körper nicht so, wie die festen Körper.

46. Die flüssige Materie äußert ihre Schwere in einzelnen Punkten nach unten, ihr Druck aber sowohl nach allen Seiten als auch oberwärts.

47. Wie hoch das Wasser zu springen pflege, wenn die Größe des Wasserbehältnisses gegeben wird.

48. Die Schwere des Wassers eines Cylinders nach unterschiedenen Zollen des Diameters.

49. Alle einzelne Theile eines flüssigen Körpers, welche eine Verbindung haben, halten sich das Gleichgewicht.

50. Wie man einen Fluß unter einen andern herleiten könne.

51. Einerley Masse eines flüssigen Körpers äußert unter verschiedenen Umständen nicht einerley Kraft.

52. Druck niedriger und hoher flüssiger Körper, die mit einander verbunden.

53. Druck der Luft bey niedrigen und höheren Luftsäulen.

54. In welchem Fall das Wasser durch den Druck der Luft könne zum Steigen gebracht werden.

55. Auch durch das Feuer kann man die Luft verdünnen und das Wasser zum Steigen bringen.

§. 56. Der Druck der Luft dringt nicht durch Wasser und würkt durch dasselbe auch nicht auf entfernte Oeffnungen.
57. Die Würkung des Hebers.
58. Würkung, wenn die Luft mit dem Wasser in Röhren verbunden ist.
Der Diabetes.

Das zweyte Hauptstück.

Die Gründe der Hydraulik.

§. 59. Von der Bewegung der flüssigen Körper.
60. Wie das Wasser steigt und fällt.
61. Worauf man bey dem Falle des Wassers zu sehen hat.
62. Verhältniß des fallenden Wassers in gleichförmiger Bewegung und in gleichförmig zunehmender Bewegung.
63. Je höher das Gefälle des Wassers ist, desto grösser wird die Kraft des fallenden Wassers.
64. Die Geschwindigkeit in dem Falle des Wassers ist grösser, wenn das Wasser senkrecht, als wenn es schief fällt.
65. Fallende Kraft des Wassers.
66. Verhältniß der Geschwindigkeit beym Auslauf des Wassers.
67. Wodurch das Wasser zur Aufwärtsbewegung gebracht wird.
68. Wie das Heben des Wassers geschiehet.
69. Wie das Wasser durch den Druck der Luft in die Höhe getrieben werde.
70. Was man durch ein Ventil verstehe.

§ 71. Die Klappen-Ventile.
72. Die Kugel- und Stöpsel-Ventile.
73. Von den Kolben überhaupt.
74. Beschaffenheit eines ordentlichen Kolbens mit einem Ventile zu Saugwerken.
75. Von den Pumpen.
76 Ein Pumpwerk zu machen.
77. Ein Saugwerk zu verfertigen.
78. Ein Druckwerk zu verfertigen.
79. Eine Wasserschnecke des Archimedis zu verfertigen.
80. Einen Stechheber zu machen.
81. Einen Heronsbrunnen zu verfertigen.
82. Ein Paternosterwerk, oder Taschenkunstwerk zu verfertigen.
83. Vermöge eines Schöpfwerks das Wasser in die Höhe zu heben.
84. Ein Schöpfrad, welches das Wasser in die Höhe bringt, zu machen.
85. Eine Zickzackmaschine zu machen, welche das Wasser in die Höhe bringt.
86. Was man unter einer Wasserkunst verstehet, und wie dieselben anzulegen sind.
87. Was bey den Wasserleitungen zu merken.

Das dritte Hauptstück.
Von den Wasserrädern.

§. 88. Wie eine Maschine, die das Wasser herumtreiben soll, gebauet werden muß.
89. Unterschied der Wasserräder.
90. Vermögen des Wassers bey den Horizontalrädern.

§. 91. Was man den Schaufeln der Horizontalräder für eine Figur geben müsse.
92. Stoß des Wassers an die Schaufeln.
93. Wie die Breite der Schaufeln gegen ihre Länge einzurichten ist.
94. Wie die Weite der Schaufeln einzurichten ist.
95. Von den offenen und geschlossenen Schaufeln.
96. Vertiefung der Schaufeln.
97. Wie die unterschlächtigen Wasserräder eingetheilet werden.

Das vierte Hauptstück.

Von den vornehmsten Aufgaben und Maschinen in der Hydrotechnik.

§. 98. Die Geschwindigkeit der Flüsse oder Ströme zu bestimmen.
99. Ein Instrument zu machen, womit man die Geschwindigkeit eines Flusses messen kann.
100. Die Geschwindigkeit eines Flusses zu messen.
101. Strommesser des Herrn Pitot.
102. Den Durchschnitt oder das Profil eines Flusses zu machen.
103. Die Menge des Wassers zu berechnen.
104. Die Geschwindigkeit und den Stoß des Wassers zu bestimmen.

Das fünfte Hauptstück.

Vom Nivelliren.

§. 105. Die Horizontallinie.

§. 106. Die Kosmographische Horizontallinie.
107. Die scheinbare Horizontallinie.
108. Unterschied der wahren und scheinbaren Horizontallinie beym Nivelliren.
109. Was das Gefälle des Wassers sey.
110. Von den Wasserwägen.
111. Eine falsche Wasserwage zu machen, womit man richtig abwägen kann.
112. Die Visirscheiben zu machen.
113. Eine Station mit der vorbeschriebenen Wasserwage abzumessen.
114. Zwey Stationen zugleich zu messen.
115. Einen Strom oder einige weit entfernte Gegenstände zu nivelliren.
116. Sehr nöthige Anmerkungen beym Nivelliren.
117. Erklärung der vornehmsten Wörter und Sachen, welche in der Hydrotechnik vorzukommen pflegen.

Ein-

Einleitung.

Die so genannten Elemente sind so fein mit einander verwebt, daß man ein oder das andere selten allein antrifft. Luft ist fast nie ohne wässerige Theile oder Dünste, welches man deutlich an der gläsernen Glocke siehet, woraus man die Luft ziehet. Eine von wässerigen Dünsten ganz entblößte Luft würde sich vielleicht zum Athemholen der Luftbewohner eben so wenig schicken, als das Wasser ohne Luft für die Völker des Wassers brauchbar seyn würde. Das Feuer ist ohne Luft todt, und löset sich gleichsam in derselben auf, und man kann gewissermaßen behaupten, daß Erde, Luft, Feuer und Wasser eine einzige Masse auf unserm Erdboden ausmachen.

Wir wollen die übrigen Elemente einstweilen an die Seite setzen, und uns beym Wasser, dieser allgemeinen wohlthätigen Gabe, etwas verweilen. Außer daß es das natürliche, gesundeste und

stärkendeste Getränke aller Thiere ist, und die Nahrung aller Pflanzen bewirket, ist es auch das allgemeine Auflösungsmittel aller Körper.

Es ist unser Zweck nicht, die absichtvollen Vortheile, die der Schöpfer mit dem Wasser verbunden hat, hier zu erzählen, da solches bereits von erleuchteten Männern geschehen (a) ist, wir wollen nur auf einige physikalische Eigenschaften des Wassers unsern Blick werfen.

Die am ersten in die Augen fallenden Zustände des Wassers sind: seine Flüssigkeit, wenn es in Menge auf dem Erdboden versammelt ist, seine Flüchtigkeit, wenn es aufgelöset worden, und seine Härte, wenn es gefroren ist, mithin kann man es als Liquor, als Dünste und als Eis in Betrachtung ziehen. Man kann freylich das Wasser zu den festen Körpern, und die festen als Harz, Schwefel und die Metalle zu den flüssigen rechnen, wenn man bey jenen einen gewissen Grad der Kälte und bey diesen einen gewissen Grad der Wärme voraussetzt, allein wir nehmen die Sache, wie sie insgemein ist.

Die

(a) Nieuwentyt Erkenntniß der Weisheit, Macht und Güte des göttlichen Wesens aus dem Gebrauche der Betrachtung aller irdischen Geschöpfe, II. Theil. Kap. 4.
Fabricii Hydro. Theologia.
Smith Traité des vertus medicinales pe l'eau commune.

Die Bestandtheile des Wassers müssen wir aus der Wirkung erklären, und diese ist so mannigfaltig und so sonderbar, daß die Definition eine ungeheure Länge erhalten würde, wenn wir sie hieher setzen wollten. Wir merken nur noch an, daß die kugelförmige Figur die geschickteste zur Bewegung ist, und also davon auf die Figur der Wassertheile sich wohl ein Schluß machen läßt (*).

Wir begnügen uns also mit der Kenntniß der Eigenschaften des Wassers, und daran ist auch am mehrsten gelegen, denn es ist uns einerley, ob ein Mann Peter oder Christoph heißt, wenn wir nur seine guten Eigenschaften kennen.

Das Wasser als Liquor betrachtet ist ohne Farbe, durchsichtig, geschmack- und geruchlos, es hat eine anziehende und fortstoßende Kraft, dringt in alle Körper, und löset sie auf; in seinen Zwischenräumen hat es Luft- und Feuertheilchen, und nimmt in dieselbe auch aufgelöste Salze, erdigte und mineralische Theile auf; hat es das Uebergewicht über das Feuer, so löschet es dasselbe aus, ist ihm aber das Feuer überlegen, so nimmt es, in Dünste verwandelt, die Flucht. Es ist nur einen gewissen Grad der Hitze fähig, und läßt sich niemals roth glühend

* S. meine Maschinenbaukunst 1. Theil.

machen, aber dagegen nimmt es alle Grade der Kälte an, und wird dadurch immer härter und härter.

Durch die Luftpumpe läßt sich Luft, und durch die Elektrisirmaschine, Feuer sichtbarlich aus dem Wasser ziehen.

Unsere Wasserwelt macht ein ganz verschiedenes Kapitel von der Erdwelt aus, beyde aber können ohne einander so wenig bestehen, wie ein Thier ohne strömende Adern, und eine Pflanze ohne umlaufende Kanäle. Die Quellen von so mancherley Gattung geben dieses hinlänglich zu erkennen.

Man ist nun freylich in die Wissenschaften so weit gedrungen, daß man wohl ein hydrostatisches Lehrgebäude von der Circulation der unterirdischen Kanäle aus dem Weltmeere in die Quellen und wieder zurück in den Ocean aufführen könnte, allein damit ist noch nicht alles abgemacht, man muß auch mit eben diesem Lehrgebäude das Filtriergebäude, das ist, wie das Wasser sich von seinem Salze, Erdpeche u. d. gl. entlaste, zu verbinden wissen.

Cartesius läßt das Wasser aus dem Weltmeere durch unterirdische und abhängige Kanäle bis unter die Berge in große weite Hölen fließen; in diesen läßt er es durch einen gewissen Grad

der

der Wärme erhitzen, die sich unter dem Kessel der Höle, seiner Vermuthung nach, befindet. Natürlich steigt also das Wasser in Dämpfe unter dem Gipfel der Berge, wie in einen Helm empor, an der kalten Bergluft wird es verdickt, es fällt vermöge seiner Schwere, und filtrirt sich durch die Masse des Berges, indem es dem niedrigsten Ort zueilet, wo es hervorquillt, und einen süßen Fluß bildet.

Wenn gleich Cartesius diesen Satz in der Stube zusammengebracht hat, so hat er doch gewiß die Data dazu aus Erfahrungssätzen genommen. In einem Lehrgebäude, wo die Kunst der Natur nachahmet, ist freylich mehr Bestand, als in einem andern, wo die Natur die Kunst nachahmen soll. Cartesius macht eigentlich die Erde zu einem großen Distilirkolben, wovon er gleichwol einen ähnlichen in Miniatür hervorzubringen nicht im Stande war.

Herr Kühn (a) hat dafür gehalten, es pflege das gesalzene Seewasser, nachdem es in unterirdische Kanäle getreten, und eine Zeitlang unter den Bergen ausgedünstet, mithin einen großen Abgang vom süßen Wasser erlitten, und dadurch also an Schwere sehr zugenommen habe, folglich schwerer

---

(a) In seinen vernünftigen Gedanken von dem Ursprunge der Quellen und des Grundwassers, p. 197. seqq.

schwerer als das Seewasser selbst geworden, nachher vermöge seiner mehreren eigenen Schwere wieder in das Meer zurück zu fließen, die dergestalt evacuirten unterirdischen Kanäle würden wieder mit ordentlichem Seewasser angefüllet, und indem es sich solchergestalt nun immer wieder erneuere, so bedürfe es der Carteſischen Filtrirung nicht, und die See bekomme ihr Salz in dem nemlichen Maaße wieder, und litte davon keinen Abgang, der in der Erde anschösse. Dieser Satz hat auch die hin und wieder gefundenen schluckenden und speyenden Meerschlünde zum mehreren Beweise vor sich.

Nun kann man freylich durch hydrostatische Werkzeuge dieses noch nicht völlig darthun, allein das ist auch eben nicht erforderlich, denn das wahre Große können wir ohnedem der Natur selten im Kleinen nachmachen; vielleicht hat die Ebbe und Fluth auch zu dieser Begebenheit ein Wörtchen mit zu sagen. Die Filtration gehört also zu denjenigen Hirngespinsten, die sich weder auf Erfahrung noch auf Schlüsse gründen, sondern nur bloße Chimären sind. Denn die vielen tausend Jahre, die die Erde schon in ihrem jetzigen Zustande zugebracht haben mag, würden bey einer solchen immerwährenden unterirdischen Filtrisation den ganzen Ozean schon abgesüßet haben, die obere Rinde der Erde aber würde ein starkes Mengsel von Satz und Erdpech u. s. w. seyn, welches beydes die Erfahrung widerspricht.

Vallis-

Vallisnieri (a) will beobachtet haben, daß die unterirdischen Wasserkanäle, wo man sie nur antrifft, einen nach dem Meere hingerichteten Ausfluß haben. Allein was war leichter zu behaupten als dieses, denn da aller Orten die Erde mit Meeren umgeben ist, so mochte ein in der Erde gefundener Kanal angetroffen werden, wo es nur seyn konnte, so floß er immer ein oder dem andern Meere zu, weil man sie nicht wie einen Fluß auf der Oberfläche bis zur Mündung verfolgen konnte.

Die Oberfläche und die Rinde des Erdbodens ist mit so viel Bächen, Flüssen und Strömen durchwirkt, daß man glauben sollte, die Erde wäre ein pflanzenähnlichlebendes Geschöpf. Fast alle die Adern oder Kanäle auf der Oberfläche entspringen aus Quellen, welche an und um Berge liegen. Und wie kann es auch anders seyn, da ein jeder Berg zugleich auch ein Bearbeiter der Quellen, Bäche und Flüsse ist. Denn die Regengüsse, welche bey starken Wettern herunterstürzen, graben gleichsam Kanäle, und arbeiten der Natur vor, sind erst Kanäle in der Oberfläche der Erde, so ziehet sich das Wasser auf einer weiten Strecke von beyden Seiten des Ufers dieser Kanäle in den Kanal von selbst, weil in denselben ein Abfluß statt findet. Man kann

die

(a) Dell' origine delle Fontane.

die Ufergefilde eines Flusses als eine See betrachten, denn denkt man sich die Erde um den Fluß auf eine weite Strecke weg, so wird man eine See finden. Wenn man in einen Kasten Sand schüttet, und dieses dergestalt nur mit Wasser anmenget, daß der Sand dadurch nur zum Stehen gebracht wird, so hat man den Zustand des Bodens der Erde auf der Oberfläche. Macht man etwas tiefer wie die Horizontalfläche des Sandes in dem Kasten stehet, in die Seitenwand des Kastens ein Loch, so wird kein Wasser aus dem Kasten fließen, macht man aber einen Kanal durch den Sand, der auf dieses Loch sich endigt, so wird bald in diesen Kanal das Wasser treten, und aus dem Loche abfließen, der Kanal wird sich immer anfüllen, und das Abfließen wird so lange dauren, als Wasser in dem Sande über dem Loche vorhanden ist. So ist die gewöhnliche Nahrung der Flüsse beschaffen.

Der Erdkörper hat eine innere Wärme, welche das in ihr eingedrungene Wasser nach der Oberfläche flüchtig macht. Auch ist bekannt, daß man einen jeden Berg und fast jedes Erdreich wie eine unzähliche Menge Harröhren betrachten kann, denn obgleich ein Zuckerhut nicht aus eigentlichen Harröhren besteht, so wird doch bald das Wasser, worin man seinen Fuß setzt, sich nach seiner Spitze in die Höhe heben. Auf gleiche Weise kann man sich vorstellen, wie das Wasser von seiner Grundfläche zu seiner Höhe gelanget,

get, besonders wenn man die mitwirkende innere Wärme der Erde zugleich mit in Erwägung zieht.

Wenn nach Mariottens Berechnung die Seine jährlich hundert tausend Millionen Eimer Wasser in die See führt, so ist es auffallend, woher ein einziger Fluß dieses Gewässer hernehme.

Wenn man inzwischen erwegt, daß die Fläche des Oceans um zwey Drittel grösser ist, wie die Fläche des festen Landes, und wenn man bemerkt hat, mit welcher Kraft die Sonne und der Wind die Wässer aufnehmen und wegführen, so wird es einigermaßen erklärbar, wie Regen und Schnee, oder was sonst aus der Luft fällt, einen Theil der Quellen unterhalten können. Dieses ist auch die Ursache, warum in dem wüsten Arabien und in einem Theile von Africa, wo es fast nie regnet, so wenig Quellen und Flüsse vorhanden sind.

Das Wasser, was aus der Luft fällt, dringt durch die Oberfläche der Erde, und weil in dieser Oberfläche sich insgemein eine Lage findet, die thonartig oder von feinem Sande, oder Ohrgrunde ist, durch welche das Wasser nicht durchseigert, so häuft es sich über diese Schichten an, und bildet Quellen, indem es sich in Hölen ergießt, und alsdann überfließt.

Alles Wasser, was aus der Luft fällt, kann man aber auch nicht als eine Nahrung der Flüsse be-

betrachten, denn mit eben der Kraft, womit die Sonne das Wasser aus den Meeren hebt, mit derselbigen ziehet sie es auch wieder von der Oberfläche der Erde; ja sie dringt tief in dieselbe hinein, denn man wird bey anhaltender Dürre finden, daß die Oberfläche der Erde immer tiefer und tiefer ausgetrocknet wird. Dazu kömmt noch, daß die unnenbare Menge der Pflanzen einen beträchtlichen Theil Wassers verbrauchen. Wenn man also die Berechnung zwischen Luft und Erdgewässer anstellen will, so muß man die eben angeführten beyden Artikel erst abrechnen. Ueberhaupt sind die Berechnungsarten aus diesem Fache noch sehr verschieden, denn wenn Mariotte berechnet, daß die Seine auch ihre Stärke behalten würde, wenn es auch nur um den sechsten Theil auf der Oberfläche reganete, woraus sie ihre Quelle nimmt, so calculirt doch Sedileau hieraus, daß Großbritannien nicht mehr als die Hälfte von dem Wasser durch Regen und Schnee erhält, das aus seinen Flüssen abfließt. Aus vielen Umständen oder Naturbeschaffenheiten der Erde hat man Ursache zu glauben, daß die Quellen nicht bloß dem herabfallenden Luftgewässer ihren Ursprung zu verdanken haben. Wir finden z. B. Quellen auf hohen Gebirgen, es gibt Quellen, die immer gleich viel Wasser haben, andere, die bey großer Hitze oder dürrer Jahrszeit mehr Wasser haben, wie bey Regenwetter. Viele Flüsse, wie die Donau und der Rhein, die auf hohen Bergen entspringen, würden im Win-

ter

ter beym Schnee, und im Sommer bey großer Dürre verseigen, wenn nicht unterirdische Seekanäle sie unterhielten. Woher die periodischen Quellen, welche auf eine abgemessene Zeit Ebbe und Fluth halten, bald Getöse machen, bald trübe werden, oder andere Veränderungen auf gewisse Zeiten geben? (a)

Daß der innere Bau der Erde nach einem weit größern System eingerichtet sey, wie den Menschen noch zur Zeit davon bekannt ist, dieses ist außer Zweifel. Den Beweis hiervon führen die Quellen, welche mit fremden Theilen, als Goldkörner, Schwefel, Kalk, Allaun, Vitriol, Salz und andern metallartigen Theilen angefüllt sind. Man hat Quellen, worüber Naphtha, Ther und dergleichen brennbare Materien schwim-

men,

(a) Mehrere Nachrichten geben hievon

Mariotte Traité du mouvement des eaux. (§. 179. n. 3.)

Casp. Bartolini Diss. de origine fontium fluviorumque ex pluviis, Hafn. 1689. 4.

Js. Vossius de Nili atque aliorum fluminum origine, Hag. Com. 1666, 4.

Remarques sur l'eau de la pluie & sur l'origine des fontaines, par M. *de la Hire* in den Mem. de l'acad. Roy. des sc. 1703. pag. 56.

Kühns Gedanken vom Ursprunge der Quellen und des Grundwassers. Berlin 1746. 8.

men, es gibt warme, siedende und kalte Quellen (a), alle diese beweisen, daß der innere Bau der Erde, so wie die Oberfläche mit Kanälen durchwürkt sey. Das Wunderbare, was bey der Ebbe und Fluth der Meere vorgeht, ist hier zu weitläuftig zu erzählen, wir haben auch bereits anderer Orten davon geredet (b). Wir gedenken nur noch ein und anderes, was in die große Hydrostatik unsers Weltkörpers einen Einfluß hat. Das Caspische Meer ist auch ein merkwürdiger Fleck unsers Erdbodens, seine Größe ist ungefehr 7820 Quadratmeilen, die Tiefe in der Mitte beträgt über 300 Fuß, die ansehnlichen Flüsse und das Wasser aus der Luft, welche täglich hineinfallen, betragen wenigstens 64800 Millionen Eimer Wasser, und bey aller dieser zuströmenden Menge hat man noch an der Oberfläche keinen Ausfluß entdecken können. Es findet zwar dieser Umstand auch in dem mittelländischen Meere statt, aber man hat vor einiger Zeit entdeckt, daß dieses Meer in der Tiefe zwischen Gibraltar und Ceuta in das Weltmeer fließe (c). Der Genfer See ändert seine Höhe jährlich außer-

(a) S. Joh. Gottsch. Wallerius Hydrologie, übersetzt von Joh. Dan. Denso. Berlin 1751. 8.

(b) S. meine Geometria forensis II. Theil XI. Hauptstück §. 201. Münster 1782.

(c) S. Hrn. Waiz Untersuchung davon in den schwed. Abhandlungen v. J. 1755. S. 28.

ßerordentlich, der Zirnitzer See im Herzogthum Krain trocknet im August gänzlich aus, und bekömmt nach einiger Zeit plötzlich sein Wasser wieder, einige Seen sind bey stillem Wetter sehr ungestüm, welches alles unterirdische Kanäle verursachen können.

Wenn wir die einzelnen Theile der Erde betrachten, so scheint es, als wenn wenig System darin anzutreffen wäre, erkundigen wir uns aber weiter, so finden wir nicht allein System, sondern dazu noch die höchste Oekonomie, die beyde durch die feinste Kunst der Natur bewirket werden. Durch die Messung der Barometer findet man die Meersfläche dergestalt geplant, daß die Flüsse sich alle in das Meer ergießen können, aber damit ist es noch nicht ausgemacht, würden z. B. die großen Flüsse, als der Amazonenfluß von 600 Meilen Länge, oder die 300 Meilen lange Wolga eine nur noch dreymal stärkere Neigung oder Fall haben, so würden sie mit einem solchen Ungestüm und so reissend in die See stürzen, daß kein Felsenufer sie in ihrer Gleise halten könnte. Daher man denn auch die weise Anordnung findet, daß, je größer der Strom ist, je kleiner ist sein Gefälle, welches theils durch wohlthätige Krümmen, theils auch durch Unebenheit des Flußbettes abgeholfen wird. Wie sehr die Bewegung dem Wasser nöthig ist, weiß jedermann. Der Wind kann nun freylich die Oberfläche des Wassers ziemlich beunruhigen,

aber

aber die dreyhundert bis neunhundert füßige Tiefe des Meers umzurühren und zu bewegen waren die Winde wol nicht geschickt, so rebellisch wie sie auch mannigmal auf dem Lande hausen können, es muste also ein ander Mittel geschaffen werden, welches dieses bewirkte, und dieses ist die noch so sehr geheimnißvolle Ebbe und Fluth.

Wässerige Dämpfe entstehen von der Ausdehnung der Wärme oder des Feuers, denn wenn man ein Gefäß mit heissem Wasser in die kalte Luft setzet, so bestrebt sich nach den Grundsätzen des Gleichgewichts das Feuer davon als ein leichterer Körper, in die Höhe zu steigen, diese Bemühung des Feuers verursachet, wenn es sich los reißt einen Stoß gegen die offene Fläche des Gefäßes oder Oberfläche des Wassers, indem nun das Wasser davon dünstet, reißt es wässerige Theile von der Oberfläche mit sich fort. Die Luft, welche wie ein Schwamm diese wässerigen Theile anziehet, nimmt sie auf, und so breiten sich in derselben Dünste aus. Die Dichtigkeit dieser Dünste oder Dämpfe nimmt mit der Kälte der Luft, in welche sie übergehen, zu. Wir sehen im Winter die Brunnen dampfen, weil die innere Wärme der Erde die Kälte im Dunstkreise übertrifft. Und weil sich im Sommer das Gegentheil befindet, so ziehet auch das Wasser und die Dünste alsdann mehr gegen die Erde und Brunnen.

Es ist aus der Naturlehre und Chymie bekannt, daß ein Körper desto stärker, gewaltsamer und schrecklicher wirke, je feiner seine Stoffe entweder mechanisch oder chymisch bearbeitet werden, ja fast alle harte Körper werden durch mechanische Verfeinerung zu brennbaren Stoffen umwandelt, wenn sie es gleich im Ganzen nicht sind, und so ist es auch mit den wässerigen Dünsten beschaffen. Wir haben aber schon erwehnt, daß das Wasser, wenn es ein Liquidum ist, nur einen gewissen Grad der Wärme anzunehmen fähig ist. Dieses bestimmet das Fahrnheitische Thermometer durch den 212 Grad. Allein die Gränzen der eingeschlossenen erhitzten Dünste hat man wegen der großen Gefahr, die damit verbunden ist, noch nicht bestimmen können. Die Kraft dieser Dünste gibt der Kraft des Schießpulvers nichts nach. Hiervon überzeugt uns einigermaßen der Papinianische Topf, in welchem man vermittelst der Dünste Zinn und Bley schmelzen, und Stahl weich kochen kann (a).

Die große Verfeinerung des Wassers in Dünste, indem ein Tropfe einer Ausdehnung fähig ist, die sich wie 1 zu 14000 verhält, verursacht,

---

(a) *Boerhaave* in elementis chemiæ, Part. II. pag. 327.
Muschenbroek Essai de physique, pag. 434.
Meine Maschinenbaukunst, erster Theil. 16tes Hauptst. §. 261.

ursacht, daß die Dünste viel leichter wie die Luft werden, wodurch es dann leicht begreiflich wird, wie von dem Dunstkreise so vieles Wasser getragen werden könne, ferner wie das Wasser aus dem Innern der Erde nach der Oberfläche getrieben, und tausend andere Dinge vorgehen können, die noch nicht entziefert sind. Die schrecklichen Begebenheiten der Erdbeben, der feuerspeyenden Berge sind ein Spiel der Dünste, so wie auch die herrlichen sinnreichen Feuermaschinen es sind, die man bis jetzt erfunden hat.

Wenn das Wasser bis auf einen gewissen Grad seiner Feuertheilchen beraubt wird, so gerinnet es, oder besser, es wird zu Eis, oder zu einem festen Körper. Es schießt in allerley Figuren wie Salze oder saure Sachen oder auch Metalle an, und äußert als Eis betrachtet sehr sonderbare Erscheinungen, besonders aber auch eine bewundernswürdige Ausdehnungskraft. Da aber die Betrachtung des Eises mehr für eine Naturlehre gehört, als für die Absicht dieses Werkes, so übergehen wir selbige hier um desto eher, weil sich stückweise nicht vieles davon sagen läßt, nach dem ganzen Umfange aber diese so feine Materie hier abzuhandeln, ist der Zweck dieses Werkes nicht.

Einige Schriften über die hydrostatischen, hydraulischen und hydrotechnischen Wissenschaften.

1) ΑΡΧΙΜΗΔΟΥΣ *περι των οχουμενων βιβλ β* de insidentibus humido Libr. II. in ppp. per *David Rivaltum*, oder *Archimedes* de insidentibus humido, welches Marinus Ghetaldi in Archimede promto erweitert hat.

2) *Heron Alexandrinus* in seinen libris spiritalium.

3) *Hermann* de motu solidorum & fluidorum

4) *Cornelii Meyers* l'arte di restituire a Roma la tralasciata navigatione.

5) *Joh. Babtistu Barratteri* architectura di acque.

6) *Dominico Gulielmini* trattato della natura de fiumi.

7) *Ramelli* mechanische Schatzkammer.

8) *Boyle* medicina hydrostatica.

9) *Joh. Bernoulli*, der Vater, dissertat. hydraulica de motu àquarum per canales quamcunque figurarum habentes fluentium.

10) *Dan. Bernoulli*, der Jüngere, Hydrodynamica.

11) *Wolfii* elementa hydroſtatica.

12) Diſcorſo intorno alle coſe che ſtanno ſu l'acqua o che in quella ſi muovono, *di Galilei* opere.

13) Traité du mouvement des eaux & das autres corps fluides par M. *Mariotte*.

14) Des Herrn Mariotte Grundlehren der Hydroſtatik und Hydraulik, ins Deutſche überſetzt, und mit Anmerkungen von Meinig. Leipz. 1723. 8.

15) *Raccolta* d'autori che trattano del moto dell' acque, Firenz 1723. u. f.

16) Theatrum machinarum hydraulicarum, ausgefertigt von Jac. Leupold. Leipz. 1724, 1725. Folio. 1ſter und 2ter Theil.

17) Machines & inventions approuvées par l'academie rojales des ſciences, par *M. Gallon.* à Paris 1735.

18) J. M. Beyers theatrum machinarum molar. Leipzig 1735.

19) Traité de l'equilibre & du mouvement des fluides par *M. d'Alembert*, à Paris 1744. 4.

20) *Andr. Segner* exercitationum hydraulicarum fasciculus. Gœrring. 1747. 4.

21) Anleitung zum Wasserbau für Landleute an Flüssen. Göttingen 1757.

22) Anfangsgründe der Hydrodynamik, abgefaßt von Abr. Gotth. Kästner. Göttingen 1769. 8.

23) Theatrum machinarum universale; of nieuwe algemeene Bouwkunde door *T. v. d. Horst.* Amsterdam 1739.

24) Belidors architectura hydraulica, oder Kunst des Wasserbaues, aus dem Französischen. Augspurg 1764—71.

25) C. Walters architectura hydraulica, oder Anleitung zu den Brunnenkünsten. 1762. 2 Theile.

26) Silberschlags Hydrotechnik. 2 Theile, mit Kupfern. Leipzig 1772.

27) Boch Anleitung zum Wasserbau an Flüssen und Strömen. Augspurg 1767.

28) Eben desselben Abhandlung über den Bau der Wasserwehre von Holz und Stein. Augsp. 1779.

29) Desselben gesammelte Nachrichten von dem Verfahren der Holländer, wenn sie wasserdichtes Mauerwerk machen. Dresden 1774.

30) J. Bösens Anleitung zum Wasserbau. Göttigen 1769.

31) Desselben fernere Anleitung zum Wasserbau. Daselbst 1775.

32) Nik. Bekmanns Grundriß zur Kenntniß und Verbesserung der Flüsse und Ströme. Göttingen 1775.

33) Hunrichs Deich- und Sielbau. 3 Theile.

34) Anfangsgründe der Deich- und Wasserbaukunst von Albert Brahm. 1774.

35) J. M. Hubens Abhandlung über die Aufgabe: einen stärkern Damm aufzuführen. Danzig 1770.

36) Redelykheits neu erfundene Schleusen und Vertiefungsmaschine, aus dem Holländischen. Wien 1777.

37) Albr. Aug. Kirchmanns Anleitung zur Deich- Schleusen- und Stackbaukunst, worin die gebräuchlichsten Kunstwörter erklärt, und nach beygefügten Zeichnungen die gewöhnlichsten Bauanschläge angegeben werden; mit Kupfern. gr. 4. Lüneburg 1786.

38) Fr. Ludw. von Cancrins vermischte Schriften. Neunte Abhandlung von der Vereinigung der Seen und Flüsse. Riga 1786.

39) Fr. Ludw. von Cancrins Entwurf der Salzwerksfunde, 1ster Theil, welcher die Salzprobier-

bierkunst, die Erdbeschreibung der Salzgebirge und die Brunnenbaukunst enthält, mit Kupf. gr. 8. Frankft. 1788.

40) Fr. Ludw. von Cancrins Abhandlung von dem Bau der Wehre; mit Kupfern. 8. Ebendaselbst 1788.

41) Huths (Joh. Christ.) nöthigste Kenntnisse zur Anlegung, Beurtheilung und Berechnung der Wassermühlen, und zwar der Mehl- Oel- und Sägemühlen, für Anfänger und Liebhaber der Mühlenbaukunst, mit Kupfern. 8. Halle 1787.

42) Löschers (C. J.) Angabe einer Schwamm-Maschine, wodurch in einem geringen Zeitraume aus einer beträchtlichen Tiefe eine ansehnliche Menge Wasser emporgebracht werden kann, mit Kupfern. gr. 8. Leipz. 1788.

43) Versuch einer neuen Theorie hydraulischer und pyrometrischer Grundlehren, und deren Anwendung auf die Anlage neuer Rohrleitungen, Pumpenkünste, Wassersäulen und Dampfmaschinen, von Carl Christian Langsdorf. Frankft. und Leipzig 1787.

44) Mönnichs Anleitung zur Anordnung und Berechnung der Maschinen.

45) W. J. G. Karstens Theorie von den Feuerspritzen. Greifswald 1773.

46) G. S. Klügels Abhandlung von der besten Art Feuersprützen. Berlin 1774.

47) J. E. Helfenzrieders Abhandlung von Verbesserung der Feuerspritzen. Ingolstadt 1778.

48) J. E. Füllmanns ausführlichere Erklärung der Vorschläge für die längere Dauer der Mühlenwerke, nebst ähnlichen Gegenständen.

49) J. Schemerls Abhandlung über die vorzüglichsten Arten an Flüssen und Strömen zu bauen. Wien 1782.

50) Nachrichten von der im Jahr 1778 bis 1787 in dem Strudel der Donau zur Sicherheit der Schiffahrt vorgenommenen Arbeit. Wien 1781.

51) Nachricht von der Austrocknung der Pontinischen Sümpfe durch Pabst Pius den VI.

52) L. C. Sturms vollständige Anweisung zu Wasserkünsten, Wasserleitungen ꝛc.

53) J. L. Hogreve Beschreibung der in England seit 1759 angelegten schiffbaren Canäle. Hannover 1780.

54) T. Lukas Versuch von Wassern. Altenburg 3 Theile.

55) Böcklers architectura curiosa.

56)

56) Auch enthalten die Abhandlungen verschiedener Akademien der Wissenschaften und anderer gelehrten Gesellschaften viele in dieses Fach schlagende nützliche Schriften.

Wir merken übrigens noch an, daß man im Texte dieses Werks noch manche schöne Schrift wird angeführt finden.

Auch findet man in dem ersten Theile meiner Geometria forensis die Gründe der Steuermannskunst, und was ein Seefahrer zur Lenkung des Schiffes zu wissen nöthig hat, abgehandelt. Ferner

In dem zweyten Theile meiner Geometria forensis im 19ten Hauptstück ist bereits von dem Wasserrechte insbesondere gehandelt worden, und

Im eilften Hauptstück des dritten Theils meiner Geometria forensis ist das See- und Schiffswesen, und der Zustand der Ebbe und Fluth weiter betrachtet und aus einander gesetzt.

Er-

Erstes Hauptstück.

Die Gründe der Hydrostatik.

§. 1. Erklärung und Begriffe der hydrotechnischen Wissenschaften.

Die Elemente der Wasserbaukunst sind die Gründe der Statik, Hydrostatik und Hydraulik. Die Statik ist die Lehre vom Wagerechtenstande der Körper überhaupt, und also gehören sowohl die festen als flüssigen Körper darunter (a).

In der Wasserbaukunst geht man mit beyden um, und man muß daher beyde kennen.

Die Grundlehre der Statik, oder die Lehre vom Wagerechtem-Stande der Körper ist eine der wichtigsten Theile der angewandten Mathematik, weil ihr Einfluß sich auf alle übrige Theile erstrecket, sie mögen Natur oder Kunst zum Gegenstande haben (b). Sie zerfällt bekannter maaßen in vier besondere Disciplinen, nämlich in die Statik, Hydrostatik, Dynamik oder Phoronomie und Hydrodinamik.

Die

(a) S. meine Mech. forensis. I. Theil. 1. H.
(b) S. meine Maschinenbaukunst. I. Theil. 1. H. 1790.

Die Hydrostatik oder die Lehre vom Wagerechtem-Stande der flüßigen Körper ist eigentlich die Wissenschaft von der Wirkung der flüssigen Materie in der Schwere der Körper.

Die Hydrodinamik ist die Lehre von der Bewegung der flüßigen Körper (a).

Die Hydraulik ist die Lehre von der Bewegung des Wassers und anderer Materien durch Kanäle, Röhren und Maschinen (b).

Die Hydrotechnik ist die Kunst, in und an Gewässern zu bauen, und also die Wasserbaukunst oder Architectura hydraulica, wozu sowol die Uferbaukunst Architectura riparia (c) Brücken- und Schleusenbau, die Dämme- Deich- und Mühlenanlage als auch die Schiffbarmachung der Flüsse und die Leitung der Kanäle u. dgl. gehört.

Anmerkung. Archimedes hat die Hydrostatik zuerst wissentschaftlich in seinen Büchern de insidentibus humido behandelt. Marinus Ghe-

---

(a) Man findet hiervon in des Hrn. Hermanns Phoronomia hinlänglich ausgeführt.
(b) S. Hermann de motu solidorum & fluidorum.
(c) S. Cornelii Meyers Traité des moyens de rendre les rivieres navigables. Zuerst in italienischer Sprache beschrieben.

Ghetaldi hat in seinem Archimede promoto dieselbe erweitert. In Wolfii Elementis Hydrostaticæ ist der Grund dieser Wissenschaft vorhanden. Die Schriften, welche sonst noch vorzüglich hierher gehören, sind Jacob Leupold Theat. pontificali & mach. Hydrotechnicarum. Belidor architecture hydraulique, davon auch eine teutsche Uebersetzung heraus ist.

Simon Stevin Fortification par ecluses. *Joh. Baptista Baratteri* Architectura di aque. *Dominico Gulielmini* trattato della naturæ de fiumi. *Cornelii Meyer* l'arte di restituire a Roma la rralasciata navigatione del suo Tevere novum ritrovamentum. *Mariotte* Traité du mouvement des eaux & des autres corps fluides. *Hermann* de motu solidorum & fiuidorum. *Bernoulli*, der ältere, Diss. hydraulica de motu aquarum per canales quamcunque habentes fluentium, welcher im vierten Theile seiner Werke, imgleichen im IX. Tomo Commentar. Acad. petropolit. gerückt ist. *Bernou* (der Sohn) Hydrodynamica.

Wie das Wasser durch Maschienen zum Steigen gebracht wird, das hat unter den Aeltern *lliHeron Alexandrinus* in seinen libris spiritalium gezeigt.

§. 2. Unterschied der flüssigen und festen Materie.

Wenn in einer Materie oder Masse die Theile nicht fest zusammenhangen, sich leicht von einander

der trennen lassen, andere Körper frey durch sich hinbewegen lassen, wenn diese Materie durch ihre eigene Schwere Tropfen bildet, die Figur eines jeden Gefäßes leicht und geschwind annimmt, gleich zerfließt, und eine horizontale Oberfläche bildet; so kann man diese Materie flüssig nennen.

Anmerk. 1. Fein gekörnte feste Körper z. B. Sand u. dgl. haben zwar einige der vorbenannten Eigenschaften, allein man sieht schon, daß sie nicht unter die liquiden Körper gehören, weil ihnen noch manches mangelt.

Anmerk. 2. In der höhern Naturlehre oder in der Chymie würde freylich obige Erklärung wohl etwas gedehnter ausfallen, weil ein gewisser Grad der Kälte alle flüssigen Körper zu festen und ein gewisser Grad der Hitze alle festen Körper zu flüssigen macht; allein wir nehmen die Körper, wie wir sie hier gebrauchen müssen, und also in ihrem natürlichen terrosterischen Zustande.

Die Luft nimmt eben so genau die Figur eines Gefäßes an, allein sie hat dabey noch die besondere elastische Kraft, die man von einer Wassermasse noch nicht bemerkt hat. Der Rauch gehört auch zu den flüssigen Materien, aber auch nicht in die liquiden.

§. 3. Die feste Materie.

Ein fester Körper ist, dessen Theile dergestalt zusammenhangen, daß sie nicht ohne Mühe getrennet werden können.

§. 4. Körper von schwererer und leichterer Art.

Wenn zwey Körper gleich groß sind und verschiedene Schwere haben, so heißt der leichteste der Körper von leichterer Art, und der schwereste der Körper von schwererer Art. In der Gleichheit der Größen ist also der Unterschied vorhanden. Ist also ein Körper leichter und größer wie ein anderer, so bleibt er doch gegen den kleineren schwereren ein Körper von leichterer Art. Z. B. drey Kugeln von gleicher Größe als eine wächserne, steinerne und bleyerne, von diesen ist die steinerne gegen die wächserne ein Körper von schwererer Art, gegen die bleyerne aber ein Körper von leichterer Art.

§. 5. Der Wiederstand.

Ein Körper wiedersteht dem andern, wenn er die Kräfte desselben entweder zum Theil oder ganz aufhebt.

§. 6. Wirkung des Druckes der Körper.

Ein schwerer Körper sucht durch seinen Druck andere zu verdrängen. Je schwerer also ein Körper ist, desto mehr Gewalt übt er aus, und Körper von einerley Schwere müssen daher einerley Druck ausüben.

§. 7. Kraft der Körper von schwerer und leichter Art.

Der größere Körper von leichter Art wendet nicht so viel Druckkraft an, wie der kleinere Körper von schwererer Art.

§. 8. Mittheilung der Kräfte der Körper.

Wenn zwey Körper mit gleichen Kräften gegen einander wirken, so hört die Bewegung beyder nach der Berührung auf. Sind sie aber von ungleichen Kräften, und sie drücken gegen einander, so geschieht die Bewegung nach der Directionslinie des stärkeren.

§. 9. Verhältniß cylindrischer und anderer Röhren gegen einander.

Wenn zwey Röhren von gleicher Größe sind, und dabey ungleiche Höhen und Grundflächen haben; so ist die Höhe der kürzern Röhre so vielmal

mal in der Höhe der längern enthalten, als die Grundfläche der längern in der Grundfläche der kürzern enthalten ist.

Den Inhalt einer Röhre findet man, wenn man ihre Höhe mit der Grundfläche multiplicirt.

Z. B. eine Röhre sey 2 Fuß lang und ihre Grundfläche halte 4 Quadratfuß: so ist der Inhalt der ganzen Röhre gleich 8 Kubikfuß. Eine andere Röhre, welche gleichfalls 8 Kubikfuß zum Inhalt hat und 4 Fuß lang ist, muß daher zur Grundfläche 2 Quadratfuß haben. Wenn also sich die Höhe der einen zu der Höhe der andern verhält, wie die Grundfläche der andern zu der Grundfläche der ersten: so ist das Produkt aus der Grundfläche der ersten in ihre Höhe, gleich dem Produkte aus der Grundfläche der andern in seine Höhe.

§. 10. Wagerechter Stand der flüssigen Materie in den Röhren.

In zwey aufwärts gebogenen Röhren, die unten Verbindung mit einander haben, stehet eine flüssige Materie von einerley Art gleich hoch.

Die Röhren sind entweder gleich weit, oder nicht.

In beyden Fällen stehen entweder die Röhren perpendiculär, oder eine steht perpendiculär

und

und die andere schief, oder beyde Röhren sind schief gesetzt. Folglich sind sechs Fälle möglich, von welchen dieser Satz zu beweisen, wenn er soll allgemein seyn. Daher schließe man: Wenn zwey Körper mit gleich starker Kraft, nach entgegengesetzter Richtung aneinander drücken, so bleiben sie in Ruhe. Steht das Wasser in der einen Röhre so hoch, als in der andern, so drückt es in der einen Röhre so stark, als in der andern. Folglich muß das Wasser in einem wagerechten Stande bleiben. Den Untersatz zu beweisen, zergliedere man alle Fälle.

Erster Fall. Wenn die Röhren beyde gleich weit und perpendiculär stehen. Man nehme an, daß in der Röhre Tab. I. Fig. 1. AB das Wasser einen Schuh falle, so muß in der Röhre DC, weil diese mit jener gleich weit eben so viel Wasser, einen Schuh steigen. Man nehme ferner an, daß in der Röhre AB ein Schuh Wasser 1 Pfund schwer. Folglich steigt in der Röhre DC 1 Pfund Wasser einen Schuh, wenn in der Röhre AB 1 Pfund Wasser einen Schuh fällt; Und also ist die steigende und fallende Kraft gleich. Woraus erhellet, daß das Wasser, wenn es in diesen beyden Röhren gleich hoch steiget, nach entgegengesetzter Richtung gleich stark drücket.

Zweyter Fall. Wenn die Röhren beyde gleich weit, und die eine perpendiculär, die andere aber schief stehet. Sollte das Wasser in der Röhre

Tab.

Tab. I. Fig. 2. AB fallen, so muß es in der schiefen Röhre CD steigen. Folglich beweget das Wasser in der Röhre AB das Wasser in der Röhre CD auf einer schiefliegenden Fläche, so daß die Directionslinie mit der Länge der Fläche CD parallel gehet. Folglich verhält sich die fallende Kraft des Wassers in der Röhre AB zu der steigenden Kraft des Wassers in der Röhre CD, wie sich verhält die Länge der Fläche CD zu der Höhe CH. Und also ist die Kraft des Wassers in der Röhre CD so groß, als die Kraft des Wassers in der Röhre CH, wenn es in beyden gleich hoch steht.

Wenn demnach das Wasser in der Röhre CD, und das Wasser in der Röhre AB gleich hoch steht, so müssen sie nach entgegengesetzter Richtung gleich stark drücken. Tab. I. Fig. 3.

Dritter Fall. Wenn die Röhren beyde gleich weit, und beyde schief stehen. Aus dem zweyten Fall erhellet, daß das Wasser in der Röhre AB so stark, als in der Röhre BH, und das Wasser in der Röhre CD so stark, als in der Röhre CI drückete Da nun das Wasser in der Röhre BH und das Wasser in der Röhre CI gleich stark gegen einander drücket, wenn es in beyden Röhren gleich hoch steht; so muß auch das Wasser in der Röhre AB und das Wasser in der Röhre CD, wenn es in beyden gleich hoch steht, gleich stark gegen einander drücken.

Vier-

Vierter Fall. Wenn die Röhren ungleich weit, und beyde perpendiculär stehen. Es sey die Grundfläche der Röhre BA viermal so groß, als die Grundfläche DC. Unter dieser Bestimmung nehme man an, daß in der großen Röhre AB das Wasser von E nach O, nemlich einen Schuh falle, so muß dieses Wasser in der Röhre CD um 4 Schuh steigen. Wenn demnach in der großen Röhre 4 Pfund durch 1 Schuh beweget werden, so beweget sich in der kleinen Röhre 1 Pfund durch 4 Schuh. Da nun so viele Kraft erfordert wird, 4 Pfund durch 1 Schuh zu bewegen, als erfordert wird, wenn man in gleicher Zeit 1 Pfund durch 4 Schuh bewegen will, so erhellet auch in diesem Falle, daß das Wasser in der Röhre AB und in der Röhre DC gleich stark gegen einander drücket, wenn es in beyden Röhren gleich hoch.

Verbindet man mit diesem Fall dasjenige, was in dem zweyten und dritten Fall erwiesen worden, so wird man so gleich gestehen, daß ein gleiches zu behaupten, wenn beyde Röhren ungleich weit, und entweder die eine perpendiculär und die andere schief, oder beyde schief stehen. Es ist demnach allgemein, daß in der einen Röhre das Wasser so hoch, als in der andern stehen müsse (a).

§. 11.

(a) S. Paries erste Gründe der gesammten Mathematik.

§. 11. Der anatomische Heber des Herrn von Wolfs.

Wenn man in ein dichtes, großes und festes Gefäß a b Tab. I. Fig. 5. eine blecherne Röhre setzet, die bis auf den Boden des Gefäßes reicht und bey c an der Röhre d e einen Boden a e luftdichte fest macht, und diesen Boden mit Gewichten beschweret, nachmals das Gefäß durch die Röhre mit Wasser füllet, so wird das Gewicht von dem Wasser in der Röhre mit dem Boden in die Höhe gehoben.

Wenn in einer gekrümmeten Röhre Tab. I. Fig. 6. das Wasser in A und D gleich hoch steht, so ist es im Gleichgewicht.

Wenn aber die Röhre CD bis in C gefüllt werden soll, so müste die andere auch bis F angefüllet werden, oder es müste in A eine andere Kraft auf das Wasser drücken, die so stark wäre, als das Gewicht der Wassersäule FGAH. Diese Kraft in A könnte nun ein anderes Gewicht verrichten, welches jedoch dem Gewichte der Wassersäule GGAH nicht übersteigen müste. Auf diesen Fall nun würde das Gewicht in A durch eine geringe Menge Wasser, welche in den Schenkel CD gegossen würde, gehoben werden. Aber wenn es auf diese Art gehoben werden sollte; so müste das Wasser in CD dergestalt fallen, als wie oft die Dicke der engern

Röhre

Röhre in der Dicke der weitern, oder das Quadrat des Durchmessers ID in dem Quadrat des Durchmessers AH enthalten ist. Mithin steigt der schwere Körper in A nur nach diesem Verhältniß in der weitern Röhre in die Höhe.

Hierauf gründet sich der Wolfische anatomische Heber und des Gravesandes follis hydrostaticus.

§. 12. Verhältniß des Druckes bey einer kurzen und langen Röhre.

Wenn Tab. I. Fig. 7. die eine Röhre kurz, die andere aber lang ist, und die lange CD mit Wasser gefüllet wird, so wird dus Wasser in AB immer überlaufen. Wäre aber AB verschlossen, und in E eine kleine Oeffnung gemacht; so würde das Wasser daselbst mit Gewalt hervorspringen, und eigentlich sollte die Höhe F, zu der es springt, mit CD horizontal seyn; allein wegen des Widerstandes der Luft, die es durchdringen oder theilen muß, und des Druckes der eigenen Schwere des wiederherniederfallenden Wassers, auch wegen der Reibung, welche in E vorgeht, springt das Wasser niemals zu der horizontalen Höhe wieder, wovon es gefallen ist. Dieses enthält den Grund der Springbrunnen, bey welchen das Wasser durch sein Gewicht zum Springen gebracht wird.

§. 13. Mit welcher Kraft das Waſſer gegen den Boden und den Seitenwänden eines Gefäßes drücke.

Der Boden eines ſenkrechten prismatiſchen Gefäßes wird von den darin enthaltenen Waſſer dergeſtalt gedrückt, als das Gewicht des Waſſers ausmacht.

Wie ſtark das Waſſer aber auf einen Theil der Seitenwände des Gefäßes drücke z. B. auf CD Fig. I. Tab. II. das beſtimmet man, wenn man den Theil CD wegnimmt, und an deſſen Stelle eine aufwärts gerichtete Röhre DA aus dem Gefäße führt. Dieſe Röhre muſte bis A mit Waſſer angefüllt werden, wenn die einmal in CD befindlichen Waſſertheile fernerhin an dieſem Orte verbleiben ſollten; mithin drückt dieſe Waſſerſäule eben ſo ſtark gegen CD, als das Waſſer im Gefäß gegen CD drückt. Das Gewicht der Waſſerſäule wird aber gefunden, wenn man die Grundfläche CD durch die Höhe AB multiplicirt. Es iſt aber AB gleich ED; alſo darf man nur die Fläche dieſes Theils durch die lothrechte Linie von ihm an bis zur Oberfläche des Waſſers multipliciren, um zu finden, wie ſtark ein gewiſſer Theil jenes Gefäßes von dem in dem Gefäße enthaltenen Waſſer gedrückt wird.

Anmerk. 1. Hiebey iſt wohl zu merken, daß weil das Waſſer über C nicht ſo hoch ſteht, als über D, ſo darf man dieſe Regel in

der

der Ausübung nur alsdann anbringen, wenn CD klein genug genommen wird, oder den Mittelpunkt zwischen EC und ED für die Wasserhöhe annimmt. S. Hrn. von Segner hydraulische Maschine.

Anmerk. 2. Dieser Lehrsatz hat großen Nutzen in der Hydrotechnik, wo man die Kraft des Wassers, mit welcher es gegen einen Deich oder Damm drückt, zuvor berechnen muß, ehe man die Stärke oder Dicke des Deiches bestimmen kann.

§. 14. Worauf man hauptsächlich bey dem Drucke der flüßigen Körper zu sehen hat.

Aus obigem folget, daß man bey dem Drucke der flüßigen Körper nur auf ihre Höhen und auf die Größe der Grundflächen, welche ihrem Druke widerstehen, zu sehen hat. Ferner erhellet daraus, warum das Wasser mit einer größern Gewalt aus einem Gefäße hervorspringet, wenn nahe an dem Boden eine Oeffnung gemacht wird, als wenn die Oeffnung höher steht. Imgleichen wird daraus begreiflich, warum das Wasser aus der Oeffnung eines Gefäßes mit beständig abnehmender Geschwindigkeit ausläuft. Will man einigermaßen den verschiedenen Druck der flüßigen Materien in einem Gefäße beym Ablaufen beurtheilen, so lasse man Tab. II. Fig. 5. ein Gefäß AB machen, und dasselbe in gleiche

Theile

Theile DEFG theilen. Auf diese Abtheilungen stecke man kurze Röhren von gleicher Länge und Oeffnung hinein, über denselben lasse man die Maaßstäbe von gleichen Abtheilungen HI, KL, MN und OP machen. Man öffne die Röhre D und bemerke die Weite des Wasserstrahls DI, man öffne alsdann die Röhre E, und zeichne die Weite EQ, ferner die Röhre F, und sehe, wie weit FR laufe, und endlich G, uud bemerke die Weite des Wasserstrahls GS. Hieraus wird man, sowohl auf die Kraft als auch auf die Geschwindigkeit des Auslaufens unter gesetzten Umständen einen Schluß machen können.

§. 15. Die flüssigen Körper drücken so wol seitwärts als unterwärts, und zwar immer mehr, je größer die Tiefe ist. Tab. II. Fig. 2.

Man nehme ein weites und hohes gläsernes Gefäß Tab. II. Fig. 2. AB, und fülle dasselbe mit Wasser. Ferner nehme man eine etwas weite Barometerröhre DE, und binde an dieselbe unten eine Blase C, so daß keine Luft hinein kann. Man fülle diese Blase mit gefärbtem Wasser. In diesem Zustande senke man die Blase mit der gläsernen Röhre in das Gefäß mit Wasser, so wird man wahrnehmen, daß, je tiefer man die Blase eintaucht, je höher der gefärbte Liquor in der Glasröhre aufsteigen wird. Ein

aber-

abermaliger Beweis, daß die flüssigen Körper nicht nur unterwärts, sondern auch nach allen Gegenden drücken, und zwar nach dem Grad der Tiefe, welche in demselben angenommen wird.

§. 16. Gleichgewicht des Wassers mit der Luft.

Man fülle eine Röhre, die über 32 rheinländische Schuh hoch ist, mit Wasser, man verstopfe sie oben, daß keine Luft zudringen kann, und unten verschließe man sie mit einem Hahnen. Man richte diese gefüllete luftdichte Röhre senkrecht in die Höhe, und setze den Hahnen ins Wasser. In diesem Zustande öffne man den Hahn, so wird man sehen, daß das Wasser auf 31 bis 32 rheinländische Schuh wird in der Röhre hoch stehen bleiben.

Diesen Versuch hat zuerst ein Gärtner des Großherzoges zu Florenz wahrgenommen. Weil aber eine so lange Röhre beym experimentiren sehr unbequem ist: so hat Torricellius solches mit einer flüssigen Materie, welche schwerer als Wasser ist, nemlich mit Queckſilber versucht, als welches 14 mal schwerer als das Wasser, und gefunden, daß solches beynahe 28 rheinländische Zoll hoch in einer gläsernen Röhre, welche oben hermetisch gesiegelt, stehen geblieben. Diese Röhre wird jetzt noch von ihrem Erfinder die

Tor-

Torricellianische Röhre genannt, und ist eigentlich die Luftwage oder das gemeine aber auch richtigste Barometer.

§. 17. Eine Luftsäule, deren Durchmesser 1 Fuß ist, kann unter gewissen Umständen 1557½ Pfund schwer seyn.

Die Luft hält mit 31 bis 32 Fuß Wasser die Wage. Wenn man daher die Grundfläche der Luftsäule durch die Höhe des Wassers, welches ihr die Wage hält, das ist, durch 32 rheinländische Fuß multiplicirt: so ist das Factum der körperliche Inhalt einer Wassersäule, die mit der Luftsäule einerley Schwere hat. Da man nun leicht die Schwere eines Cubik-Schuh Wassers erfahren kann, so nehme man an, daß der Durchmesser der Luftsäule 1 Fuß sey: so wird man durch die Regel Detri, daß die Schwere dieser Luftsäule unter gesetzten Umständen 1557½ Pfund sey, finden.

§. 18. Berechnung der Schwere einer Luftsäule.

1) Es sey der Durchmesser von der Grundfläche der Luftsäule gleich ein Fuß oder 100 Linien: so ist die Grunfläche gleich 7850 Linien.

2) Die

2) Die Höhe der Wassersäule ist beynahe 32 Fuß, um die Brüche nicht zu häufen, nehme man selbige zu 31 Fuß oder 3100 Linien an.

3) Man multiplicire die Grundfläche 7850''' mit der Höhe = 3100''' so hat man den Kubikinhalt der Wassersäule gleich 24335000 Linien.

4) Nimmt man nun die Schwere eines Kubikschuhes oder 1000 Zoll Wasser zu 64 Pfund an: so kann man schließen.

5) 1000 Zoll : 64 Pfund : 24335 : $1557\frac{1}{2}$ welches die Schwere der Luftsäule ist.

§. 19. Druck der flüssigen Körper von specifiker Schwere gegen einander.

1. Wenn eine gekrümmte Röhre Tab. II. Fig. 3. ABCD mit flüßiger Materie von verschiedener Schwere gefüllet wird: so verhält sich bey dem Gleichgewicht die Höhe des Körpers von schwerer Art zu der Höhe des Körpers von leichterer Art, wie die Schwere des Leichtern zu der Schwere des Schwereren in einem gleich großen Stücke.

Es sey der Arm AB mit Wasser gefüllet, und in 14 gleiche Theile getheilet, welches am bequemsten geschiehet, wenn man die ganze

Röhre

Röhre an ein Brett befestiget, so wird man, weil Queckſilber 14 mal ſchwerer iſt als Waſſer, $\frac{1}{14}$ von AB in der die Röhre CD Queckſilber gießen müſſen, wenn das Waſſer bey A ſoll ſtehen bleiben. Alſo hält der Theil DE Queckſilber dem Theil AB Waſſer das Gleichgewicht. Und weil ein Cubikzoll Queckſilber 14mal ſchwerer iſt, wie ein Kubikzoll Waſſer, ſo verhält ſich bey dem Gleichgewicht die Höhe des Körpers von ſchwerer Art zu der Höhe des Körpers von leichterer Art, wie die Schwere des Leichtern zu der Schwere des Schwereren in einem gleich großen Stücke.

§. 20. Wie man ſich die ſtehenden Gewäſſer vorſtellen kann.

Man kann ſich alles Waſſer, welches in Ruhe iſt, es mag in einem Gefäß, Teich oder See ſich befinden, als ſolche Tab. I. Fig. 1. neben einander liegende Röhren oder Gefäße vorſtellen, welche ſich einander das Gleichgewicht

§. 21. Flüſſige Körper von ſpecifiker Schwere, und die ſich nicht vermiſchen, geben ſich ſelbſt die Ruhe durch ihre Schwere.

Wenn man Tab. II. Fig. 4. in ein gläſernes Gefäß mit 2 Fiolen AB, die durch eine enge Röhre verbunden ſind, zwey gefärbte flüſſige Kör-

Körper von specifiker Schwere gießet, z. B. gelben Spiritus Vini in die Fiole A uno rothen Wein in die Fiole B, so wird der Spiritus Vini aus D durch C in E steigeu, indem ihn der rothe Wein aus F in G verdrängt.

Eben diese Beschaffenheit hat es mit der sogenannten Elementarwelt. Indem man in ein Glas Queckſilber, Oleum Tartari per Deliquium, Petroleum und Weingeiſt gießt. Wenn man diese Dinge durch einander schüttet, so wird man sehen, daß bald ein jeder seinen Ort wieder einnimmt.

§. 22. Wie man sich den Druck der flüssigen Körper und deren Ausflüsse vorstellen kann.

Die flüssige Materie äußert auf eine andere Art ihre Schwere die die feste, denn die Schwere der festen kann in einen Schwerpunkt versammelt seyn, welches bey der flüssigen nicht statt findet. Man stelle sich eine flüssige Materie Tab. II. Fig. 6. in einem Gefäß als verschiedene Säulen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 vor, deren jegliche aus einer gleichen Anzahl von Theilen zusammengesetz. sey = wenn nun der Boden dieses Gefäßes, darauf alle diese Säulen sich als auf eine Grundfläche stützen, sich in a geöffnet hat, so muß der unterste Theil der Säule 4, weil

er

er nicht mehr unterstützt wird, durch die Oeffnung herausfallen, und nach ihm alle die andern, so über ihm liegen (wie man an einer Sanduhr gewahr wird). Die ganze Säule wird demnach zwischen der 3ten und 5ten herabfahren, welche letztere noch von den Punkten b, c, unterstützet werden, und deren gesammte um ihren eigenen Mittelpunkt bewegliche Theile zu eben so viel kleinen Kügelches werden, wodurch die Herabsenkung solcher Säule befördert wird. Bestünden die Säulen 1, 2, 3, 5, 6, 7 aus unbeweglichen platten kubischen oder prismatischen Körpern, so würden sie nach ihrer völligen Länge stehen bleiben, und durch den Herabfall der vierten würge eln leerer Raum zwischen ihnen entstehen. Da aber die übrigen Theile ungemein klein, zusammenhangend und beweglich sind, so fallen die obern den weggeronnen so fort nach, wie man beym Ausrinnen eines Trichters wahrnimmt.

Hieraus wird begreiflich, wie so wohl der Druck einer Wassersäule wirke, als auch, wie dieser Druck durch die Verminderung der Höhe abnimmt.

Es drücken also in einem Behälter Tab. III. Fig. 1. die Säulen abcd gegen den Boden, die Säulen abf und cde gegen die Wände des Behälters.

§. 23.

§. 23. Verlust der Schwere eines festen Körpers in der flüssigen Materie.

Wenn man einen Körper von schwererer Art, als eine flüssige Materie ist, in derselben eintauchet, so verliert er von seiner Schwere so viel, als die flüssige Materie wiegt, deren Stelle er einnimmt.

Ein Körper verliert von seiner Kraft zu drücken, als ihm die flüssige Materie, die er aus der Stelle treiben muß, widerstehet; folglich muß er an Schwere so viel abnehmen, als die flüssige Materie widerstehen kann. Nun aber hat die noch übrige flüssige Materie der Schwere derjenigen widerstanden, welche von dem eingetauchten Körper aus der Stelle gejagt worden. Folglich muß der eingetauchte Körper von seiner Kraft zu drücken, das ist, von seiner Schwere so viel verlieren, als die flüssige Materie wiegt, deren Stelle er einnimmt. Hieraus erhellet, daß gleich große Körper gleich viel in einer flüssigen Materie verlieren müssen. Weil demnach ein Kubikschuh Eisen so viel verliert, als ein Kubikschuh Bley oder Stein ꝛc. gleichwol ein Kubikschuh Bley schwerer ist, als ein Kubikschuh Eisen, so folgt ferner, daß das Eisen und überhaupt ein jeder Körper von leichterer Art, in einerley flüssigen Materie, z. B. im Wasser, einen größern

Theil

Theil von seiner Schwere verliert, als das Bley und überhaupt ein jeder Körper von schwererer Art weniger verliere, als ein Körper von leichterer Art.

Der eingetauchte Körper hat mit der flüssigen Materie entweder einerley specifike Schwere, oder er ist specifice schwerer oder specifice leichter als die flüssige Materie. Ist das erste, so muß der Körper in der flüssigen Materie schweben bleiben, wenn er ganz eingetaucht worden. Ist der eingesenkte Körper specifice schwerer, als die flüssige Materie, so muß er in der flüssigen Materie mit so viel Kraft niedersinken, als übrig bleibt, wenn dasjenige von seiner Schwere abgezogen worden, was er in der flüssigen Materie verlohren. Wenn endlich der eingetauchte Körper specifice leichter, als die flüssige Materie, so kann er nicht tiefer in diese sinken, als bis er so viel von der flüssigen Materie aus der Stelle getrieben, welche mit ihm gleich schwer ist.

§. 24. Körper von leichterer Art verlieren mehr in der flüssigen Materie, wie Körper von schwererer Art.

Ein Kubikschuh Eisen verliert im Wasser so viel von seiner Schwere als ein Kubikschuh Bley. Nun aber ist ein Kubikschuh Bley schwerer, als ein Kubikschuh Eisen, folglich verliert das Eisen

mehr

mehr von seiner Schwere wie das Bley, z. B. ein Kubikschuh Bley wöge 300 Pfund, ein Kubikschuh Eisen aber nur 189 Pfund, beyde verlieren im Wasser 72 Pfund, so ist klar, daß das Eisen mehr verliert wie das Bley.

§. 25. Versuch die specifike Schwere der festen und flüssigen Körper zu finden.

1) Man hange Tab. III. Fig. 2. an einen Wagebalken einen Kubikschuh oder Kubikzoll Bley oder Eisen, und an der Gegenseite eine Wageschale.

2) Man stelle selbige in freyer Luft durch Sand oder Vogelschrod ins Gleichgewicht.

3) Man lasse den Kubikschuh ins Wasser, und nehme so viel Schrod aus der Schale b bis das Gleichgewicht wieder hergestellt ist.

4) Man wäge den hieraus genommenen Schrod: so hat man so wohl, wie viel ein Kubikschuh Wasser wiegt, als auch wie viel der eingetauchte Kubus an seiner Schwere verloren hat.

Anmerk. 1. Versucht man dieses mit Wein, Weingeist, Salzwasser u. a. m. so wird man von jeder flüssigen Materie den Unterschied bestimmen können. Imgleichen

nimmt

nimmt man gleich große Würfel von verschiedenen Materien, so wird man auch den Unterschied der festen Körper finden.

Anmerk. 2. Alle Metalle schwimmen über Queckſilber, das Gold aber sinkt darin unter. In unreinem oder mit fremder Materie gesätigtem Wasser verliert ein fester Körper mehr von seiner Schwere als in reinem Wasser. Läßt mau z. B. Salz in Wasser auflösen, und senkt den erwehnten Würfel wieder hinein, so wird man finden, daß der Körper sich nicht sich nicht so tief eintauche, als zuvor, wie das Wasser noch rein war. Daher trägt das Seewasser größere Lastschiffe wie das süße Flußwasser. Man steht hieraus auch, wie Steine und Sand in einem Fluſſe viel leichter und bewegbarer sind, wie in der Luft, indem diese Dinge außer dem Wasser weit schwerer sind, wie in demselben. Dieses ist auch der Grund der Wasser- Wein- und Bierproben.

§. 26. Verhältniß der Schwere der Schwere der flüssigen Materie zu der Schwere eines andern Körpers ꝛc.

Die specifike Schwere einer flüssigen Materie verhält sich zu der specifiken Schwere eines andern Körpers, wie der Theil der Schwere, welchen dieser in der flüssigen Materie verloren, zu der ganzen Schwere dieses Körpers z. B. die spe-

specifike Schwere des Wassers verhält sich zu der specifiken Schwere des Bleyes, wie der Theil der Schwere, welchen ein Kubikschuh Bley im Wasser verliert, zu der ganzen Schwere von einem Kubikschuh Bley.

Wenn sich also ein Körper z. B. um den vierten Theil in einer flüßigen Materie eintaucht: so wiegt der vierte Theil von der flüssigen Materie so viel, als der ganze Körper, welcher eingetaucht worden. Wenn man also vier Theile von der flüssigen Materie nimmt, das ist, so viel als der ganze Raum des eingetauchten Körpers fassen kann, so muß diese flüssige Materie vier mal so viel als der ganze Körper wiegen. Woraus klar, daß sich die Schwere eines Körpers zu gleich viel flüssiger Materie verhält, wie der eingetauchte Theil zu seiner ganzen Größe. Mithin hat der Satz seine Richtigkeit, daß ein schwimmender Körper sich so tief eintaucht, bis das Wasser, welches so viel Raum einnimmt, als der eingetauchte Theil, so schwer ist, als der ganze Körper.

§. 27. Aus der gegebenen Schwere eines Kubikschuhes von einer flüssigen Materie, z. B. Wassers, und der Größe des eingetauchten Theils eines festen Körpers, die Schwere des ganzen Körpers zu finden.

Der eingetauchte Körper wiegt so viel als das Wasser, welches den eingetauchten Theil in Ansehung des Raums gleich ist. Wenn man daher schließt: Ein Kubikschuh Wasser verhält sich zur Schwere von einem Kubikschuh Wasser, wie der eingetauchte Theil des Körpers zu der Schwere des ganzen Körpers; so wird man das Resultat finden. Z. B. Ein Kubikschuh Wasser wiegt 72 Pfund, der eingetauchte Theil sey = 630 Fuß, also 45360 Pfund 1 Fuß 72 Pfund 630

72

1260
4410

45360 Pfund.

§. 28. Die Schwere einer jeden flüssigen Materie hydrostatisch zu finden.

Man soll z. B. die Schwere des Wassers in einem Teiche finden.

1) Man

1) Man wäge z. B. einen Kubikschuh Bley in demselbigen Wasser, und merke, wie viel er von seiner Schwere verliere, z. B. 72 Pfund, so weiß man, wie viel ein Kubikschuh Wasser wiegt.

2) Man messe den körperlichen Inhalt des Teiches geometrisch: Dieser sey z. B. 1000 Kubikschuh, so schließe man:

1 Fuß wiegt 72 Pfund, was 1000

1000

72000 Pfund, welches die Schwere des Wassers im Teiche ist.

Wird hingegen die Schwere von dem Wasser in einem Gefäß gegeben, und man soll den körperlichen Inhalt finden, so schließe man 72 Pfund = 1 Fuß, was 72000

72000 | 1000 Fuß.
72

§. 29. Das Verhältniß der specifiken Schwere von verschiedenen flüssigen Materien zu finden.

1) Man wäge einen Kubikschuh eines festen Körpers in jeder flüssigen Materie, und merke, wie viel er in jeder Art Materie von seiner Schwere verliert: so hat man die Schwere eines Kubikschuhes von jeder flüssigen Materie.

2) Man schließe, wie das Gewicht, welches ein Kubikfuß oder Zoll im Wasser verliert, zu dem Gewichte, welches eben derselbe in Oel verliert, also verhält sich die Schwere des Wassers zu der Schwere des Oels. Z. B. Ein Kubikschuh Stein verliert im Wasser 72 Pfund, in Oel 66 Pfund, daher verhält sich die Schwere des Wassers wie 72 zu 66, oder wie 12 zu 11.

Anmerkung. Aus dem, was bereits oben gesagt worden, erhellet auch, daß diese Aufgabe durch gebogene Röhren oder den umgekehrten Heber könne aufgelöset werden.

§. 30. Kraft, womit der Körper im Flüssigen niedersteigt.

Wenn ein Körper von schwererer Art ist als eine flüssige Materie, so wendet derselbe so viel Kraft an, als sein Gewicht schwerer ist, wie die flüssige Materie, die eben so viel Raum einnimmt.

Weil er so viel von seiner Schwere in der flüssigen Materie verliert, als die Schwere des Theils derselben ist, die eben so viel Raum wie er einnimmt, so steigt er nicht mit der ganzen Schwere, die er in der Luft hatte, in dem Flüssigen nieder.

Also braucht die Kraft, welche den Körper z. B. im Wasser erhalten kann, nicht so groß zu seyn, wie seine Schwere in der Luft fodert. 23 Pfund Bley verlieren z. B. im Wasser 2 Pfund, also kann man mit 21 Pfund Kraft selbige im Wasser erhalten.

§. 31. Anzuwendende Kraft bey versunkenen Körpern.

Man soll die Kraft suchen, mit welcher ein versunkener Körper zu halten oder zu heben ist, oder, welches gleich viel, mit welcher er in die flüssige Materie niedersteigen wird.

1) Man suche die Größe und Schwere des einzusenkenden Körpers.

2) Man suche auch, wie schwer die gegebene flüssige Materie ist, wenn sie mit dem Körper in Ansehung des Raums gleich.

3) Diese Schwere ziehe man von jener ab, so hat man die verlangte Größe der Kraft gefunden.

Z. B. Die Last sey 412100, ihre Größe 1400. Ein Kubikschuh Wasser, darin sie versunken, wiegt 72 Pfund.

1400

1400
72

2800
9800

100800 Schwere des Wassers, welches der Last gleichet.

412 . 100 Schwere der Last
ab 100 800

311 300 erhaltende Kraft.

§. 32. Eintauchung der Körper.

Wenn ein Gefäß AB Tab III. Fig. 3. das voll Wasser ist, bis an die Linie AC sich eintaucht, so ist die Kraft, welche das leere Gefäß bis an die Linie AC eingetaucht erhalten kann, derjenigen gleich, womit das Volle in der Luft könne erhalten werden.

Die Kraft, welche das leere Gefäß bis an die Linie AC eingetaucht erhalten soll, muß derjenigen gleich seyn, womit sich das volle Gefäß bis an die Linie AC eintaucht. Die Kraft aber, womit sich das volle Gefäß bis an die Linie AC eintaucht, ist der Schwere des vollen Gefäßes gleich.

Ferner die Kraft, welche das volle Gefäß in freyer Luft erhalten soll, muß der Schwere des

vollen

vollen Gefäßes gleich seyn. Folglich muß die Kraft, welche das leere Gefäß bis an die Linie AC in dem Wasser eingetaucht erhalten soll, derjenigen gleich seyn, womit das volle Gefäß in der Luft könne erhalten werden.

§. 33. Gründe einer hydrostatischen Wage.

Dasjenige Instrument, wodurch man die specifike Schwere der flüssigen Materien zu bestimmen suchet, nennet man eine hydrostatische Wage. Senket man einen festen Körper, welcher specifike leichter als eine gegebene flüssige Materie ist, in dieselbe, so tauchet er sich mehr ein, wenn die flüssige Materie von einer leichteren, als wenn dieselbe von einer schwereren Art ist. Folglich kann durch den Grad des Eintauchens eines festen Körpers die specifike Schwere einer flüssigen Materie bestimmt werden. Dieses ist der Leitfaden zur Erfindung der hydrostatischen Wagen. Sollen also hydrostatische Wagen nach diesen Grundsätzen verfertiget werden, so ist dabey zu bemerken

1) Daß man sie aus einer solchen Materie mache, welche durch die Feuchtigkeit ihre Schwere nicht verändert.

2) Daß die Wage desto vollkommener sey, je leichter man den Grad, in welchen sie sich ein-

eintaucht, bestimmen kann. Hiernach kann man die hydrostatischen Wagen beurtheilen, welche Leupold im theatro hydrostatico Cap. VI. umständlich beschreibt.

§. 34. Es verhält sich die Schwere des Körpers zu gleich viel flüssiger Materie, wie der eingetauchte Theil zu seiner ganzen Größe.

Je mehr die Schwere eines specifik leichtern festen Körpers der flüssigen Materie gleich kommt, je tiefer taucht sich derselbe ein. Z. B. schweres Holz taucht sich tiefer ein wie Gork. Wenn also ein Körper mit der flüssigen Materie einerley Schwere hat, daß z. B. ein Kubikschuh desselben so viel als ein Kubikschuh Wasser wiegt, so taucht der Körper sich ganz unter, und bleibt im Wasser stehen, wo man ihn hinstößt.

Taucht aber ein Körper sich nur zum Theil ein, z. B. ein Cylinder ab Tab. III Fig. 4. taucht sich in das Gefäß mit Wasser cd mit dem vierten Theil, das ist befg ein, so wiegt der Theil Wasser befg so viel, wie der ganze Cylinder ab. Nimmt man daher so viel Wasser, als der Raum des ganzen Cylinders fassen kann: so muß dasselbe viermal so viel wie der ganze Körper wiegen. Daher folgt der Satz: daß sich die Schwere des Körpers zu gleich viel flüssiger Ma-

Materie verhält, wie der eingetauchte Theil zu seiner ganzen Größe.

Anmerk. Daher dann auch folget, daß, wenn ein Körper von leichterer Art als eine flüssige Materie ist, auf dem Boden eines Gefäßes lieget: so kann ihm die flüssige Materie nicht ehender von dem Boden heben, bis man so viel von derselben hineingegossen, daß sie über den Theil gehet, welcher sich in ihr eintauchet, wenn das Gefäß voll ist.

§. 35. Die Größe der Eintauchung eines festen Körpers zu finden.

Es wird die Schwere eines Kubikschuh Wassers = 72 Pfund, und die Schwere eines ganzen Körpers = 106560 Pfund gegeben, man soll die Größe des Theils finden, um welchen er sich ins Wasser eintauchen muß.

Man schließe: Wie die Schwere eines Kubikschuh Wassers zu der Größe eines Kubikschuhes: so verhält sich die Schwere des gegebenen Körpers zu der Größe des Theils, um welchen er sich eintauchen muß. Z. B.

72 Pfund 1 Kubikfuß 106560

8 | 1
9x | ———— | ————
347 | 106560
x0865600 | 1480 Größe des einzutauchenden Theils.
xxxxx |
xxx |

Anmerk.

Anmerk. Auf diese Art kann man die Ladung eines Schiffes berechnen.

§. 36. Zunehmende Schwere der flüssigen Materie, wenn feste Körper darin versenkt werden.

Eine flüssige Materie wird um so viel schwerer, als der untergetauchte Körper von seiner Schwere in derselben verliert; imgleichen so viel Kraft erfordert wird, den leichtern unter der flüssigen Materie zu erhalten.

Wenn der feste Körper eingetaucht wird, so nimmt er die Stelle Wasser ein, welche seiner Größe gleichet, mithin ist es gleichviel, ob man so viel Wasser zugeschüttet, oder den Körper eingetaucht hat. Wenn man also den langen Cylinder a b Fig. 5. Tab. III. mit Wasser füllet, und ins Gleichgewicht stellet, nachmals den Körper c hinein hält, so wird das Gefäß um so viel schwerer, als das Wasser wiegt, welches der Körper aus der Stelle getrieben hat. Läßt man den Körper auf dem Boden ruhen, so drückt er mit seiner noch übrigen Schwere und der Schwere des aus der Stelle getriebenen Wassers.

§. 37. Wenn Körper mit einander vermischt sind, wie man alsdann das Quantum eines jeden hydrostatisch finden kann.

Es wird z. B. ein Klumpe Zinn und Bley von 120 Pfund gegeben, man soll finden, wie viel von jedem zugesetzet worden.

1) Man mache sich durch einen Versuch bekannt, wie viel 1 Pfund Zinn und 1 Pfund Bley im Wasser verliere.

2) Hat man z. B. nun gefunden, daß 37 Pfund Zinn 5 Pfund, und 23 Pfund Bley 2 Pfund verlieren, so schließe man nach der Regel Detri, wie viel der gegebene Klumpe verlieren würde, wenn er ganz von Zinn wäre. Z. B.

1) Wenn er ganz von Zinn wäre.

37 — 5 — 120

5

600

37

2) Wenn er ganz von Bley wäre.

23 — 2 — 120

2

240

23

3) Man

3) Man subtrahire das kleinere verlorne Gewicht von den größern, so zeigt der Unterschied, wie viel die Materie von der leichtern Art mehr von ihrer Schwere verliert, als die Materie von der schwereren Art.

$$\frac{600}{37} - \frac{240}{23} = \frac{13800}{851} - \frac{8880}{851} = \frac{4920}{851}$$

4) Man suche, wie viel der gegebene Klumpe im Wasser verliert, und subtrahire von diesem das Gewicht, welches die Materien von schwererer Art verlieren würden. Dieser Unterschied zeiget, wie viel der Körper mehr, als die schwere Materie verlieret. Z. B. Der Klumpe verliert 14 Pfund. Daher

$$14 - \frac{8880}{851} = \frac{11914}{851} - \frac{8880}{851} = \frac{3034}{851}$$

5) Man suche zu dem ersten Unterschiede, der Schwere des gegebenen Körpers, und dem andern Unterschiede die vierte proportional Zahl, so ist diese das Gewicht der Materie von der leichtern Art.

$$\frac{4920}{31} : 3034 = \frac{120}{1} : 74 \text{ Pfund.}$$

6) Man subtrahire dieses von dem ganzen Gewichte des gegebenen Klumpens: so ist der Unterschied das Gewichte der Materie von der schwereren Art.

120 — 74 = 46 Pfund.

Anmerk. 1. Dieses ist das Problem des Archimedes, welcher fand, daß 18 Pfund Gold 1 Pfund, und 18 Pfund Silber 1½ Pfund im Wasser verloren, und darnach die Krone des Königs zu Syracusa berechnete.

Anmerk. 2. Wie diese Aufgabe mechanisch und geometrisch aufzulösen, dieses hat Leupold im Theatro hydrost. Cap. VII. p. 224. ff. beschrieben.

§. 38. Tief versenkte Körper verlieren im Wasser nicht mehr von ihrem Gewichte, wie weniger tief versenkte Körper.

Man hat Versuche angestellt, um das Wasser zusammen zu drücken, allein man hat nicht die geringste Spur von Nachgiebigkeit noch Elasticität daran gefunden. Das untere Wasser in einem Gefäße kann also durch das darüber stehende nicht merklich zusammengedrückt, noch dichter gemacht werden. Daher dann tief unter dem Wasser versenkte Körper nichts mehr von ihrem Gewichte verlieren, wie weniger tief versenkte Körper. Dann ob es zwar scheint, daß, je tiefer der Körper eingesenkt wird, je höher und also auch je schwerer müste die über ihm drückende Wassersäule wiegen, so muß man dagegen erwegen, daß das nebenstehende Wasser mit eben dem Gegendruck gegen diese Säule wirkt. Da auch z. B. ein Kubikfuß Wasser in der obern Gegend

gend eines Behälters nicht größer und in der untern Gegend nicht größer wird: so ist kein Grund vorhanden, daß er unten schwerer seyn sollte wie oben. Es ist in dem Vorhergehenden schon gesagt worden, daß ein fester Körper, welcher mit dem Wasser einerley Gewicht hat, in demselben versenkt aller Orten würde schweben bleiben, wo man ihn hinstieße. Dieser Körper würde also in dem Wasser gleichsam sein ganzes Gewicht verlieren, oder nichts davon übrig behalten, womit er sinken könnte.

§. 39. In wiefern feste Körper schwimmen.

Ein fester Körper schwimmt alsdann nur, wenn er entweder mit fremder specifiker leichterer Materie untermengt ist, oder daß ihm eine Form gegeben wird, wo er eine specifike leichtere Materie fassen kann. Ein Klumpe Metall sinkt im Wasser unter, macht man aber ein hohles Gefäß daraus, z. B. eine dünne Kugel, so schwimmt auch das schwerste Metal. Das Holz schwimmt so lange, als die Zwischenräume noch Luft in sich fassen, sind diese mit Wasser angefüllt, so sinkt es unter. Ein Eimer schwimmt so lange er leer ist, ist er aber mit Wasser angefüllt, so sinkt er unter; man merkt auch seine Schwere nicht ehender, wenn man ihn aus dem Wasser ziehet, bis daß er außer dem Wasser sich befindet.

Die

Die Kraft aber, mit welcher ein fester Körper in die Höhe steigt, welcher specifice leichter wie das Wasser ist, ist diejenige, welche übrig bleibt, wenn man von dem Gewichte des mit ihm gleich großen Wasserklumpens sein eigenes Gewicht abziehet. Z. B.

Ein schwimmender Körper von 4 Kubikschuh drücke einen Kubikfuß Wasser aus der Stelle. Da nun ein Kubikfuß Wasser 72 Pfund wiegt, so ist die ganze Schwere des Körpers gleich 72 Pfund. Bringt man nun diesen Körper unters Wasser, so nimmt er 288 Pfund Wasser ein, da er aber nur mit 72 Pfund in demselben wirket, so wird er, wenn man von 288.72 abziehet

288
72

mit 216 Pfund Wasser Kraft in die Höhe getrieben. Zween Körper also, die beyde ein geringeres eigenthümliches Gewicht haben, und in einer flüssigen Materie versenkt worden, steigt der leichtere geschwinder in die Höhe, als der schwerere. Und ein fester Körper steigt in einer schwereren flüssigen Materie schneller in die Höhe, als in einer leichteren, und taucht sich auch in jener nicht so tief, als in dieser, wie oben bereits erwehnt worden.

§. 40.

§. 40. Ein Aräometrum, das ist, ein Instrument zu machen, womit man die specifike Schwere der flüssigen Körper abwägen könne.

1) Man lasse an einen 5 zölligen gläsernen Cylinder, der etwa 2 Linien im Durchmesser hat, eine große und eine kleine Kugel blasen Tab. III. Fig. 6. Die größere kann beynahe wie ein Hünerey seyn.

2) Die untere kleine Kugel beschwere man mit Queckſilber oder Bleyschrot dergestalt, daß sich die Kugel in reinem Wasser mit dem vierten Theil des Schafts eintauche.

3) In die Höhlung des Schafts stecke man eine Rolle Papier, worauf Grade verzeichnet sind, und verstopfe die Oeffnung mit Wachs.

4) Bey den papiernen Gradleiter stecke man ein Haarröhrchen in den Prober, so daß deren unterster offene End in das Queckſilber reiche: so wird man den Grad der Wärme wahrnehmen können.

Anmerk. 1. Dieses ist der gemeine Bier und Salzprober.

Anmerk. 2. Ueber diese Aräometer haben viele nachgedacht. Wer ausführlich davon Nachricht verlangt, findet solche in folgenden Schrif-

Schriften: Act. Eruditor. anno 1715. p. 86. in Transact. Anglic. n. 262. p. 530. n. 24. p. 447. und n. 115. p. 329. In des Hrn. von Wolfs nützlichen Versuchen. P. I. pag. 551 & seqq. In Leupolds Theatro statico univers. P. II. C. 6. *Joh. Gesner* diss. de hydroscopio constantis mensuræ, Zuric 1754. Joh. Geßners physisch mathematische Untersuchung von der Richtigkeit des Maaßes und dem Nutzen der Hydroskopien, Wien 1781. 8.

Memoire sur la construction des Arèomètres de comparraison, applicables au commerce des liqueurs spiritueuses, par *M. de Montiguy*; in den Mem de l'acad. roy. des sc. 1768. pag. 435. Reflexions sur les aréomètres, par *M. le Roy*; ebendaselbst 1770. pag. 526.

§. 41. Die hydrostatische Wage.

Aus der Kraft, mit welcher ein fester Körper in flüssigen niedersinkt, kann man das verschiedene eigenthümliche Gewicht der festen Körper nicht allein, sondern auch der flüssigen unter einander vergleichen. Man brauche dazu die sogenannte hydrostatische Wage (*Bilanx hydrostatica*). Sie ist von einer gewöhnlichen Wage nur darin unterschieden, daß sie so empfindlich wie möglich gemacht wird, und der Absicht einer so zarten Operation entspricht. Insgemein ist sie so eingerichtet, daß man Tab. IV. Fig. 1. an den Wagebalken ab, an der

einen Seite z. B. in a eine Wageschale, an der andern b aber eine andere tellerförmige Wageschale cd, worauf man etwas Gewicht legen, und in e eine gläserne eyförmige Kugel f hangen kann.

S. Georg Friedrich Brander Beschreibung einer neuen hydrostatischen Wage. Augspurg 1771. 8. Welche besonders zur Abwegung der Stärke der Salzsohlen dienet.

§. 42. Wie das Abwägen flüssiger Körper geschiehet.

1) Man bringe die Wage mit der gläsernen Kugel f in freyer Luft ins Gleichgewicht. Welches geschiehet, wenn man in die Schale so viel Gewicht legt, bis der Balke horizontal steht.

2) Man lasse die Kugel f ins Wasser, so wird die Schale g sinken.

3) Man beschwere in diesem Zustande den Teller cd mit so viel Gewicht, bis der Wagebalke wieder horizontal steht: so ist dieses aufgelegte Gewicht die Schwere des Wassers, welches der Größe der Kugel gleich ist.

4) Man nehme dieses Gewicht von dem Teller cd ab, so steht die Wage wieder richtig.

5) Man

5) Man lasse die Kugel in eine andere flüssige Materie z. B. in Weingeist, und beschwere den Teller cd wiederum mit so viel Gewicht, daß der Wagebalke horizontal spiele; so hat man die Schwere des Weingeistes, welcher der Größe der Kugel gleich kommt.

6) Man vergleiche das Gewicht, welches man bey dem Wasser aufgelegt, mit dem, was man bey dem Weingeist hat gebrauchen müssen: so gibt der Unterschied die specifike Schwere.

Anmerk. 1. Auf diese Art findet der Hr. Hofrath Kästner einen rheinländischen Kubikfuß reines Wassers 88,35 Apotheker-Pfund schwer.

Anmerk. 2. Körper, die sich im Wasser auflösen z. B. Salz, Allaun ꝛc. kann man im starken Weingeiste oder Terpentinöl abwegen.

Anmerk. 3. Das eigenthümliche Gewicht der Körper kann man noch durch andere Mittel vergleichen z. B. bey festen Körpern dadurch, daß man blos gleich große Stücke gegen einander abwiegt; bey flüssigen, indem man gleich große hohle Maaßen voll davon wiegt, oder die Höhen untersucht, zu denen sie sich in gekrümmten Röhren oder umgekehrten Hebern selbst einander aufwärts drücken, oder von einem dritten flüssigen Körper, z. B. von der Luft gedrückt werden. Allein alle diese Verfahren sind nicht so sicher, wie die vorbeschriebene Art.

§. 43. Ein weitläuftiges Verzeichniß der eigenthümlichen Gewichte von vielen Körpern unter einander verglichen findet man bey Muschenbroek introd. ad philos. natural. pag. 536. Hier ist ein Auszug daraus; das Gewicht des Regenwassers ist = 1 angenommen.

Japanisches gegossenes Kupfer	8,	7267
Schwedisches gegossenes Kupfer	8,	3333
Geschlagenes "	8,	7840
Gegossener Messing "	8,	0000
Geschlagener "	8,	349
Rohes Spießglaß "	4,	000
Dreymal gereinigter Spießglaßkönig "	6,	852
Feines gegossenes Silber	10,	2538
Geschlagenes "	10,	500
Das feinste Gold "	19,	640
Ducatengold gegossen "	17,	01754
Stark geschlagen "	18,	588
Gegossener Wißmuth "	9,	700
Der beste Stahl weich "	7,	7679
Stark geschlagen "	7,	8955
Weiches Eisen "	7,	6000
Kalt und stark geschlagen "	7,	875
Reines Queckſilber "	14,	000
511 mal destillirt "	14,	110
Deutsches sehr reines Bley	11,	4451

Sehr

Sehr reines englisches Zinn	7,	295
aus Malacca	7,	331
Goßlarischer Zink	7,	215
frisch gegossener	9,	3548
Platinna	15,	52666
Die schwersten Theile daraus	27,	500
Achat	2,	628
Demant	3,	4736
Albaster	1,	872
Blauer Schiefer	3,	500
Rother Arsenik	3,	223
gelber	3,	313
Arsenikkönig	8,	308
Weisse Kreide	2,	252
Bergkrystall	2,	650
Sächsischer Topas	3,	450
Steinkohlen	1,	238
Magnet	4,	585
Italiänischer Marmor	2,	700
Chinesisches Porcellain	2,	363
Der reinste Quarz	2,	763
Saphir	3,	562
Selenit	2,	322
Gemeiner Kirsel	2,	542
Schmaragd	2,	777
Gute Gartenerde	1,	630
Türkis	2,	508
Turmalin	3,	2222
Sehr reines weisses englisches Glas	3,	150
Venedisches	1,	591

Ge-

Gemeines Grünes	2, 666
Gemeiner weisser Sand	2, 631
Holländische Ziegelsteine	2, 006
Tannenholz	0, 550
Ahornholz	0, 755
Erlenholz	0, 800
Atonholz	1, 177
Pomeranzenholz	0, 705
Berberizenholz	0, 8562
Rothes Brasilienholz	1, 031
Burbaumholz in Holland gezogen	1, 328
aus der Türkey	0, 919
Campecheholz	0, 913
Indianisches Cedernholz	1, 315
Cedernholz aus Palästina	0, 613
Kirschholz	0, 715
Citronenholz	0, 7263
Zimmtholz	0, 5934
Cocosschaalen	1, 340
Schlangenholz	0, 7634
Haselnholz	0, 600
Ebenholz	1, 209
Buchenholz	0, 852
Fernambukholz	1, 014
Eschenholz	0, 734
Guajakholz	1, 333
Wacholderholz	0, 556
Mastixholz	0, 849
Letternholz	1, 192
Mahoganyholz	1, 063

Anderes ist aber leichter als Wasser.

Eisenholz	1, 023
Nierenholz	1, 200
Weißdornholz	0, 7575
Apfelholz	0, 793
Pappelnholz	0, 383
Plaumenholz	0, 785
Birnenholz	0, 661
Altes Eichenholz	1, 166
Rosenholz	1, 132
Weidenholz	0, 585
Weisses Sandelholz	1, 041
gelbes	0, 809
rothes	1, 128
Sassafrasholz	0, 482
Kork	0, 240
Eibenholz	0, 788
Lindenholz	0, 604
Ulmenholz	0, 671
Aloe	1, 358
Arabisches Gummi	1, 375
Kampfer	0, 996
Pech	1, 150
Judenpech	1, 400
Bernstein	1, 065
Schwefel	1, 800
Alaun	1, 714
Borax	1, 720
Pottasche	3, 112
Reiner Salpeter	1, 9299
Sehr reiner Salmiak	1, 4202
Sehr weisser Zucker	1, 606

Weinstein	1, 349
Gereinigter Weinstein	1, 900
Englischer Vitriol	1, 880
Rindertalg	0, 955
Hammeltalg	0, 943
Schweineschmalz	0, 954
Elfenbein	1, 825
Hirschhorn	1, 875
Orientalische Perlen	2, 750
Hünereyer	1, 090
Honig	1, 450
Gelbes Wachs	0, 960
sehr reines weisses	0, 9663
Luft, nahe an der Erde	0, 00150
Regenwasser	1, 000
Seewasser	1, 030
Brunnenwasser	0, 999
Flußwasser	1, 009
Gemeines Scheidewasser	1, 300
Weinessig	1, 011
Kuhmilch	1, 030
Ziegenmilch	1, 009
Urin	1, 016
Mandelöl	0, 928
Nelkenöl	1, 034
Zimmtöl	1, 035
Leinöl	0, 932
Baumöl	0, 913
Rüböl	0, 853
Terpentinöl	0, 792
Vitriolöl	1, 700

Brantewein	0, 9855
Salmiakgeist mit Pottasche	1, 120
mit Kalke	0, 952
Alkohol	0, 815
Weisser gemeiner Franzwein	1, 020
Frontignac	1, 0086
Burgunder	0, 935
Champagner	0, 962
Pontac	0, 993
Mallaga	1, 0159
Moseler	0, 916
Rheinwein	0, 9995
Rother Capwein	1, 018
weisser	1, 039

Von

Von der Schwere verschiedener flüssigen Körper, nach einem Cubikzoll eingerichtet.

Die Namen der flüssig. Körper	Im Sommer			Im Winter		
	Unz.	Drachm.	Gran	Unz.	Drachm.	Gran
Queckſilber	8,	5	60	8	6	8
Olium vitrioli	—	7	59	—	7	71
Spiritus vitrioli	—	5	33	—	5	38
Spiritus ſalis	—	5	49	—	5	55
Spiritus nitri	—	6	24	—	6	44
Scheidewaſſer	—	6	23	—	6	35
Spiritus ſulphuris	—	5	34	—	5	39
Gemein. Weineſſig	—	5	15	—	5	21
Diſtill: Weineſſig	—	5	11	—	5	15
Champagne-Wein	—	4	66	—	4	70
Bourgogne-Wein	—	4	67	—	4	75
Brantewein	—	4	48	—	4	57
Spiritus vini	—	4	32	—	4	42
Weißbier	—	5	1	—	5	9
Braun Bier	—	5	2	—	5	7
Aepf. od. Birnmoſt	—	5	—	—	5	6
Kuhmilch	—	5	20	—	5	25
Ziegenmilch	—	5	24	—	5	28
Eſelsmilch	—	5	17	—	5	21
Molken	—	5	14	—	5	19
Urin	—	5	14	—	5	19
Spiritus urinæ	—	5	45	—	5	53
Oleum tartari	—	7	27	—	7	43
Baumöl	—	4	53	das Experiment mit dieſen 2 Oelen war, weil ſie gefroren geweſen, vergebens.		
Mandelkernöl	—	4	52			
Oleum terebinth.	—	4	39	—	4	46
Meerwaſſer	—	6	12	—	6	18
Flieſſend Waſſer	—	5	10	—	5	13
Brunnenwaſſer	—	5	11	—	5	14
Diſtillirtes Waſſer	—	5	8	—	5	11
Regenwaſſer	—	5	9	—	5	10

§. 44. Das Wasser, welches in die Körper eindringt, vermehrt ihr Gewicht, so wohl außer dem Wasser, als in demselben.

1) Man nehme Tab. IV. Fig. 2. ein dickes gläsernes Gefäß, welches im Wasser untersinkt, und hange es an dem einen Ende eines Wagebalkens a, an dem andern Ende c stelle man dieses Gefäß ins Gleichgewicht vermittelst der Waageschale b).

2) Man verstopfe die Flasche d mit einem Stöpsel, der, wenn er mit Fett überzogen ist, sich durch einen Faden e los ziehen läßt.

3) Man lasse die Flasche in ein Gefäß mit Wasser fg.

4) Man öffne die Flasche vermittelst des Fadens e;

5) Alsdann wird das Wasser in der Flasche d laufen, sinken, und das Gewicht b in die Höhe ziehen.

6) Man lege in die Schale b so viel Gewicht, daß die Flasche wieder das Gleichgewicht macht: so weiß man, wie viel Wasser zugedrun-

drungen ist, welches die Flasche zum Sinken gebracht hat.

Anmerk. Das zugedrungene Wasser ist ein Beweis der absoluten Schwere der flüssigen Körper in denselben. Daher sinken Gefäße und Schiffe zu Boden, wenn das Wasser in sie gedrungen ist. Das Holz schwimmet so lange, als die Luftröhren in demselben Luft in sich haben, hat sich aber das Wasser nach und nach (oder plötzlich, wie bey der Luftpumpe geschieht) in die Röhren gesetzt, so sinkt das Holz, als ein schwerer Körper wie das Wasser, unter. Dieses findet auch selbst in der Luft statt, denn alle schwammigte, salz- und zuckerartige Körper ziehen aus einer feuchten Luft die wässerigen Dünste an sich, und werden daher schwerer, so wie sie immer leichter werden, wenn sie sich in trockner Luft befinden, weil die Feuchtigkeiten darin ausdünsten. Daher bewahren die Kaufleute ihre Waaren, als Tobak, Indigo, Zucker und viele andere Materialwaaren an feuchten Orten auf, damit sie nicht allein von der Schwere verlieren, sondern vielmehr daran gewinnen. Einige Salze lösen sich in der Luft ganz auf. So gar der Gork sinkt unter, wenn man die Luft aus demselben gepumpet hat.

§. 45. Die flüssigen Körper berühren die Körper nicht so, wie die festen Körper.

Der flüssige Körper drückt sowol seitwärts als unterwärts, und dieser Druck geschieht nicht

mit

mit seiner ganzen Maaße, sondern nur auf allen Stellen, wo er Widerstand findet. Bey den festen Körpern ist der Druck in seinem Schwerpunkt versammelt, welche Kraft man bey den flüssigen Körpern als flüssige Körper, das ist, ohne Behälter und Gefäß, nicht hervorbringen kann. Mithin drücken und berühren die flüssigen Körper nicht so andere Körper wie die festen.

Man könnte die Kraft der flüssigen Körper ein disseminarum, und die der festen ein coacervarum nennen, denn die Kraft der flüssigen Körper ist so weit, wie er sich erstrecket, gleich vertheilt, und die der festen Körper läßt sich auf einen Punkt einschränken. Man siehet dieses deutlich aus der Wirkung gefrornen Wassers, die zum festen Körper umgeschaffen; man denke sich auf verschiedene Weise und in gleicher Wirkung Eis und Wasser in einerley Zustande, so wird man einen merklichen Unterschied finden. Man wird sich z. B. für einen dicken Eiszapfen, der herunter zu fallen drohet, und 1 Centner wiegt, mehr fürchten, als wie für 20 Centner Wasser in eben demselben Zustande.

§. 46.

§. 46. Die flüssige Materie äußert ihre Schwere in einzelnen Punkten nach unten, ihr Druck aber so wohl nach allen Seiten, als auch oberwärts. Tab. V. Fig. I.

1) Man macht in den Boden des Gefäßes a b Löcher, so wird aus allen diesen das Wasser rinnen. Dieses ist sowohl die Ursache seiner Schwere, als auch seines Drucks.

2) Steckt man eine gekrümmte Röhre c d e f in das Gefäß mit Wasser, so fällt das Wasser vermöge seiner eigenen Schwere aus d in e. Die Wassersäule g e hat in f keinen Widerstand, sie sucht daher ihr Gleichgewicht, dieses kann aber nicht anders erfolgen, bis so viel Wasser in der Röhre ist, welches der Säule e g gleich ist, mithin das Wasser in u getreten ist.

Steckt man eine Röhre p k o hinein, so drückt die Säule i o auf eben die Art, wie in der vorigen das Fluidum in die Höhe.

Stellt man eine ganz gerade Röhre hinein, so drücken die Nebensäulen n m n m das Wasser in derselben in die Höhe.

Macht man endlich eine aufwärts gebogene Röhre s q an die Seite des Gefäßes, und gibt

ihr

ihr eine enge Oeffnung in q, so springt das Wasser beynahe so hoch heraus, wie es im Gefäße steht.

Mithin drückt das Wasser nach allen Gegenden. Bey dieser Gelegenheit wollen wir folgende Tabelle anführen.

§. 47. Wie hoch das Wasser zu springen pflege, wenn die Größe des Wasserbehältnisses gegeben wird.

H.	S.	Z.
5	5	1
10	10	4
15	15	9
20	21	4
25	27	1
30	33	0
35	39	1
40	45	4
45	51	9
50	58	4
55	65	1
60	72	0
65	79	1
70	86	4
75	93	9
80	101	4
85	109	1
90	117	0
95	125	1
100	133	4

Mariotte hat diese Tabelle verfertiget. Wo in der ersten Columne die Höhe des Springwerks, und in der zweyten die Höhe des Wasserbehältnisses nach Schuhen und Zollen ist.

Die Proportion ist z. E. ein Springwerk von 30 Schuh, muß 33 Schuh zum Wasserbehältniß haben; eines von 60 Schuhen 72 Schuh u. s. w. Es möchte zwar jemand fragen, warum diese Tabelle nicht weiter sey fortgesetzt worden? Diesem dienet zur Nachricht, daß ordentlicher Weise kein Wasserbehältniß über 168 Schuh gemacht werde, und 1 Springwerk von 120 Fuß würde sich durch seine Gewalt in kleine unbegreifliche Tropfen zertheilen, als wie in einem Nebel, und daß die Röhren auch zerspringen können.

§. 48. Die Schwere des Wassers nach Cylinder-Zollen zu rechnen.

1) Man messe den Diameter des Cylinders, und suche seiner Grundfläche Inhalt.

2) Man multiplicire dieses mit seiner Höhe, so hat man seinen Kubikinhalt.

3) Wenn man nun weiß, daß ein Kubikschuh Wasser 72 Pfund wiegt, so kann man leicht die Rechnung machen.

An-

Anmerk. Folgende Tabelle zeigt in der ersten Columne die Quadratzolle des Inhalts eines Cylinders. In der zwoten Columne befindet sich die Höhe des Cylinders = 12 Zoll, und in der dritten findet man die Schwere des Wassers.

Gehet man also mit der gefundenen Grundfläche in die Rubrique A, so findet man in B die Höhe des Cylinders 12 Zoll, und unter C die Schwere des Wassers. Z. B.

Es sey die Röhre 9 Quadratzoll weit, so findet man in der Tabelle unter C 74 Loth $3\frac{20}{123}$ Quentchen Gewicht.

Mariotte hat diese Tabelle verfertiget. Wo in der ersten Columne die Höhe des Springwerks, und in der zweyten die Höhe des Wasserbehältnisses nach Schuhen und Zollen ist.

Die Proportion ist z. E. ein Springwerk von 30 Schuh, muß 33 Schuh zum Wasserbehältniß haben; eines von 60 Schuhen 72 Schuh u. s. w. Es möchte zwar jemand fragen, warum diese Tabelle nicht weiter sey fortgesetzt worden? Diesem dienet zur Nachricht, daß ordentlicher Weise kein Wasserbehältniß über 168 Schuh gemacht werde, und 1 Springwerk von 120 Fuß würde sich durch seine Gewalt in kleine unbegreifliche Tropfen zertheilen, als wie in einem Nebel, und daß die Röhren auch zerspringen können.

§. 48. Die Schwere des Wassers nach Cylinder-Zollen zu rechnen.

1) Man messe den Diameter des Cylinders, und suche seiner Grundfläche Inhalt.

2) Man multiplicire dieses mit seiner Höhe, so hat man seinen Kubikinhalt.

3) Wenn man nun weiß, daß ein Kubikschuh Wasser 72 Pfund wiegt, so kann man leicht die Rechnung machen.

An-

Anmerk. Folgende Tabelle zeigt in der ersten Columne die Quadratzolle des Inhalts eines Cylinders. In der zwoten Columne befindet sich die Höhe des Cylinders = 12 Zoll, und in der dritten findet man die Schwere des Wassers.

Gehet man also mit der gefundenen Grundfläche in die Rubrique A, so findet man in B die Höhe des Cylinders 12 Zoll, und unter C die Schwere des Wassers. Z. B.

Es sey die Röhre 9 Quadratzoll weit, so findet man in der Tabelle unter C 74 Loth $3\frac{20}{121}$ Quentchen Gewicht.

Schwere des Wassers nach Cylinder-Zollen gerechnet, oder wenn dessen Diameter mit dem Quadratmaaß gemessen, doch dasselbe allemal 12 Zoll hoch ist.

Zoll des Inhalts A Zoll		Höhe des Cylinders B Zoll		Schwere des Wassers C Loth	Quentchen
1	—	— 12	—	8	— $1\frac{37}{123}$
2	—	— 12	—	16	— $2\frac{47}{123}$
3	—	— 12	—	24	— $3\frac{37}{41}$
4	—	— 12	—	33	— $1\frac{25}{123}$
5	—	— 12	—	41	— $2\frac{62}{123}$
6	—	— 12	—	49	— $3\frac{99}{123}$
7	—	— 12	—	58	— $1\frac{13}{123}$
8	—	— 12	—	66	— $2\frac{50}{123}$
9	—	— 12	—	74	— $3\frac{29}{123}$
10	—	— 12	—	83	— $1\frac{1}{12}$
11	—	— 12	—	91	— $2\frac{38}{123}$
12	—	— 12	—	99	— $3\frac{25}{41}$
13	—	— 12	—	108	— $0\frac{112}{123}$
14	—	— 12	—	116	— $2\frac{26}{123}$
15	—	— 12	—	124	— $3\frac{63}{123}$
16	—	— 12	—	133	— $0\frac{100}{127}$
17	—	— 12	—	141	— $2\frac{14}{123}$
18	—	— 12	—	149	— $3\frac{51}{127}$
19	—	— 12	—	158	— $0\frac{81}{124}$
20	—	— 12	—	166	— $2\frac{2}{123}$
21	—	— 12	—	174	— $3\frac{39}{123}$
22	—	— 12	—	183	— $0\frac{76}{123}$
23	—	— 12	—	191	— $1\frac{113}{123}$
24	—	— 12	—	199	— $3\frac{27}{123}$
25	—	— 12	—	208	— $0\frac{64}{123}$
26	—	— 12	—	216	— $0\frac{101}{123}$
27	—	— 12	—	224	— $3\frac{15}{123}$
28	—	— 12	—	233	— $0\frac{52}{129}$
29	—	— 12	—	241	— $1\frac{39}{123}$
30	—	— 12	—	249	— $3\frac{3}{123}$

Schwere des Wassers eines Cylinders nach unterschiedenen Zollen des Diameters, und wenn solcher allemal 12 Zoll hoch.

Zolle des Diam.	Höhe des Cylinders	Schwere des Wassers			
A Zoll	B Zoll hoch	C Pfund	Loth	Quentchen	
1	– 12 –	—	—	8 —	$1\frac{37}{123}$
2	– 12 –	1	—	1 —	$1\frac{25}{123}$
3	– 12 –	2	—	10 —	$3\frac{29}{41}$
4	– 12 –	4	—	5 —	$0\frac{100}{123}$
5	– 12 –	6	—	16 —	$0\frac{64}{123}$
6	– 12 –	9	—	11 —	$2\frac{34}{41}$
7	– 12 –	12	—	23 —	$3\frac{91}{123}$
8	– 12 –	14	—	27 —	$3\frac{91}{123}$
9	– 12 –	21	–	2 —	$1\frac{15}{41}$
10	– 12 –	26	–	— —	$2\frac{10}{123}$
11	– 12 –	31	–	15 —	$1\frac{49}{123}$
12	– 12 –	37	–	14 —	$3\frac{13}{41}$

Die beyden vorstehenden und die folgende Tafel sind aus dem andern Theil des Theatri machinarum hydraulicarum des Hrn. Leupolds genommen.

Zur Findung der Schwere des Wassers in viereckigten Röhren ist folgende Tafel dienlich.

Es sey z. B. eine Seite 4 Zoll, so ist, wenn die Röhre 12 Schuh lang ist, 5 Pfund 9 Loth $1\frac{95}{123}$ Quentchen die Schwere des Wassers, so darinnen. Nach Leipziger Maaß.

Weite der Quadratröhren nach Zollen	Höhe der Quadratröhren nach Schuhen	Schwere des Wassers
A	B	Pf. Loth Quentch.
1 — —	— 12 —	— 10 $2\frac{70}{123}$
2 — —	— 12 —	1 10 $1\frac{185}{123}$
3 — —	— 12 —	2 31 $1\frac{95}{123}$
4 — —	— 12 —	5 9 $2\frac{30}{41}$
5 — —	— 12 —	8 9 $0\frac{64}{123}$
6 — —	— 12 —	11 29 $3\frac{19}{123}$
7 — —	— 12 —	16 7 $2\frac{82}{123}$
8 — —	— 12 —	21 6 $2\frac{114}{123}$
9 — —	— 12 —	26 27 $\frac{4}{41}$
10 — —	— 12 —	33 4 $2\frac{14}{123}$
11 — —	— 12 —	40 3 $0\frac{120}{123}$
12 — —	— 12 —	47 23 $0\frac{84}{123}$

Anmerkung. Der Versuch, welchen wir §. 46. angeführt haben, macht uns besonders aufmerksam auf den seitwärts Druck, und der Schwere des Wassers, welches immer zugleich wirket. Es mag demnach in einem leeren Gefäß oder Schiff sich ein Loch befinden, wo es auch sey, so wird das seitwärts

wärts befindliche Wasser hineindringen, und zwar um desto mehr und stärker, je höher das Wasser sich über dem Loche befindet. Gleiche Bewandniß hat es auch mit den Wassergebäuden und Dämmen, man gibt daher denselben eine starke Abdachung, damit dem Druck des Wassers, welches immer zunimmt, auch eine zunehmende Gewalt entgegengesetzt werde.

Bey Grabung eines Brunnens geschieht sehr öfters, daß man sehr tief graben muß, ehe man eine Erde antrifft, die von solcher Beschaffenheit ist, daß sie dem Wasser einen freyen Durchgang verstattet; kommt man aber an einen Bodensatz, der das seitwärts drängende Wasser gern durchläßt: so tritt oft das Wasser so schnell in den Brunnenkanal hinein, daß die Arbeiter Mühe haben, sich zu retten.

§. 49. Alle einzelne Theile eines flüssigen Körpers, welche eine Verbindung haben, halten sich das Gleichgewicht.

Wenn vom Gleichgewicht die Rede ist, so versteht man zugleich auch das Bestreben der Ruhe dabey. Wenn man von der Wirkung auf das Wesen und die Ursache schließen kann, so kann man sich die einzelnen Theile eines flüssigen Wesens als unendlich kleine Kügelchens vorstellen. So nehmen wir wenigstens die einzelnen Theile

einf.

einstweilen an, und setzen voraus, daß alle Theile vollkommen überein sind, wenn wir einen flüssigen Körper von einerley Art vor uns haben.

Wenn man Tab. IV. Fig. 3. an ein Gefäß mit Wasser a b eine nach verschiedenen Richtungen gebogene Röhre d g i befestigt, und in c einen Schlüssel anbringt, daß man das Wasser aus dem Gefäß in diese Röhre laufen lassen kann, so wird man bey Eröffnung dieses Schlüssels wahrnehmen, daß ohnerachtet der auf- und unterwärts gebogenen Krümmen dennoch sich aus der kleinen Oeffnung i das Wasser dränge, und beynahe so hoch springe, wie das Gefäß in a ist. das ist bis in k. Gleiche Bewandniß hat es mit dem Wasser eines Flusses, Teiches oder Meeres, u. d. gl. Wenn dieses nemlich vermittelst seiner eigenen Schwere in den Erdboden dringt, und die Kanäle, welche es darin antrifft, oder sich selbst auch mit der Zeit eröffnet, dergestalt beschaffen sind, wie die Röhre d g i Fig. 3. Tab. IV, so steigt auch das Wasser in diesen Erdkanälen eben so hoch wieder empor, als der Ort ist, von dem es sich herabgesenkt hatte. Es mag nun der Abstand zwischen d k so groß seyn, als er will und der Erdbode zwischen d g i mag auch beschaffen seyn, wie er will. Man darf daher eine solche Quelle, die auf einem sehr hohen Berge einen großen Wasserbehälter anfüllt, oder beständig unterhält, nicht als ein unerklärbares Wunder ansehen. Wahrscheinlich hängt ein sol-

solcher Ort mit einem noch höhern zusammen, wäre dieser auch 50 und 100 Meilen von jenem entfernt, so findet diese Wirkung dennoch statt. Will man dahero das Wasser vermittelst seiner eigenen Schwere fortleiten, so muß man beobachten, daß der Fallort (Terminus a quo) allezeit etwas höher sey als der Steigort (Terminus ad quem). Es würde auch nicht einmal hinlänglich seyn, wenn Fall- und Steigort horizontal lägen, weil die Friction einen Abgang erfordert. Daher pflegt man auch bey allen Wasserleitungen z. B. bey den Rinnen und Röhren, wodurch das Wasser fortgeführt wird, und bey den Kanälen, wo man einen Ausfluß haben will, gemeiniglich bey jeder Ruthe die Neigung um eine halbe Linie zu vermehren.

Wenn man die Gründe der Hydrostatik inne hat, so darf man nicht muthlos daran zweifeln, das Wasser aller Orten hinzuleiten, wohin man will, wenn man sich auch gleich genöthigt fünde, dasselbe durch weit niedrigere Oerter führen zu lassen, als derjenige ist, wo man es eigentlich hinleiten will, dafern nur der letztere nicht mit der Quelle gleiche Höhe hat. Es hindert also den Ausfluß i nicht, daß die tiefern Buchten e, g, oder die höhern und Queerbuchten fh sich daran befinden, das Wasser wird dennoch in i hervordringen, so lange das Gefäß ab angefüllet ist.

§. 50. Wie man einen Fluß unter einem andern herleiten könne.

Aus obigem Satze folget, daß man einen Fluß unter einem andern herleiten könne. Tab. V. Fig. 2. sey a b ein Fluß oder Kanal, der ein tieferes Uferbette habe, wie der Bach c d, so daß, wenn der Bach bey e in den Kanal falle, derselbe nicht wieder nach d herausfließen könne.

Man lege sodann unter den Fluß a b in h i einen steinernen Kanal her, von der Beschaffenheit, wie Fig. 3. Tab. V. nachweiset, und der dem Profil des Flusses c d gleich ist. Das Wasser, welches aus c fließt, stürzt sich sodann bey f in den Kanal, strömt um den Fluß a b durch i h her, und steigt in g wieder hervor.

Damit aber das queerdurchströmende Wasser e d nicht in den Kanal a b dringen könne, so lege man zwey Währe oder Bären in k l an.

Anmerk. Aus den vorangeschickten Grundsätzen folget ferner, daß man finden könne, wie wie hoch ein flüssiger Körper noch in einem Fasse sich befinde.

Denn wenn man Tab. IV. Fig. 1. in den Schlüssel des Hahnens eine gläserne Röhre a b anbringen kann, die unten geschlossen, und worin das Flüssige bey a treten kann, so wird dasselbe in dieser Röhre so hoch treten, als es im Fasse sich befindet.

Fer-

Ferner folgt, daß man das Faß durch die Röhre c d von unten füllen könne.

§. 51. Einerley Masse eines flüssigen Körpers äußert unter verschiedenen Umständen nicht einerley Kraft.

1) Gesetzt, das Gefäß a b Fig. 2. Tab. VI. fasse 12 Maaß Wasser, die zusammen 12 Pfund wiegen, es sey 3 Fuß hoch, so drückt diese Masse gegen den Boden d b, der gleich 4 angenommen worden, mit 12 Pfund Kraft.

2) Das conische Gefäß a b Fig. 3. fasse gleichfalls 12 solcher Maaß Wasser, und gleichfalls 3 Fuß hoch, so drückten diese 12 Pfund gegen den Boden des Gefäßes, der gleich 1 angenommen, mit 3 Pfund Kraft.

3) Das conische Gefäß Fig. 4. sey auch = 12 Maaß Wasser, aber 4 Fuß hoch, die Grundfläche aber wie bey den vorigen, so drückt das Wasser mit 4 Pfund Kraft.

4) Wenn endlich das pyramidenförmige Gefäß Fig. 5. a b auch 12 Pfund Wasser faßt, so drückt dasselbe gegen seinen Boden h c gleichfalls mit 12 Pfund, wie Nro. 1.

Man kann dieses mit Versuchen bestätigen. Denn wenn man sich dergleichen Gefäße wie Fig.

2, 3, 4 und 5 sind, anschafft, welche unten die gebogenen Röhren be, be, be und be haben. Die Krümme dieser Röhren dergestalt mit Quecksilber anfüllet, daß cbf, cbf, cbf und cbf horizontal stehen, wenn die Gefäße voll Wasser gegossen sind, und in ef, ef, ef, ef Gegengewichte ruhen, bringt man dann eine Rolle g, g, g, g, g an, woran ein Gewicht in e, e, e und e hängt, so wird man sehen, daß Fig. 2. drey Pfund, Fig. 3. drey Pfund, Fig. 4. vier Pfund und Fig. 5. zwölf Pfund hebt, welches alles durch einerley Wassermaaß geschieht.

Woraus folget, daß man die Gestalt und die Weite eines Gefäßes nach Gefallen verändern könne, wenn man nur allezeit einerley Höhe und Boden beybehält, so wird die Wirkung immer gleich seyn. Verändert man aber diese beyden Stücke, so kann einerley Quantität Wasser 100, ja 000, mal stärkere oder schwächere Kraft äußern.

Anmerk. Wenn mit weiten Röhren z. B. wie Fig. 5. Tab. VI. der Versuch gemacht wird, so muß man suchen in cb und df einen Boden anzubringen, der sehr viel kleine Löcher hat.

§. 52.

§. 52. Druck niedriger und höherer flüssiger Körper, die mit einander verbunden.

Die niedrigen Theile eines flüssigen Körpers og Tab. VII. Fig. 1. drücken auf die Grundfläche eines Gefäßes eben so stark, als die mit demselben verbundenen höheren Theile nn auf eben diese Grundfläche.

Wenn man sich eine senkrecht übereinander gelegte Reihe Kugeln ab denkt, und neben denselben in dcef mehrere, die in eben einem solchen Gefäß eingeschlossen sind, wie Fig. 2. so drückt die obere Reihe senkrecht, aber auch seitwärts in der Richtung, wie die Radii in den Kugeln cdef nachweisen. Dieses Beyspiel giebt einigermaßen ein Licht in der Sache, sie wird aber aus folgenden mehr begreiflich.

Es ist ein Grundsatz in der Bewegungskunst, daß die Wirkung der Gegenwirkung gleich sey. Nun ist oben erwiesen, daß das Wasser beynahe eben so hoch wieder steige, wie es hernieder gefallen, mithin äußert es seinen Druck so stark seitwärts wie unterwärts, wie könnte auch die Säule Tab. VII. Fig. 1. nr in r ruhen, wenn nicht der Theil q ihn mit eben der Gewalt zurückhielte, wie er in r drückt. Würde man nemlich den Theil q wegnehmen, so würde ein

Theil

Theil von nr sich gleich an seine Stelle setzen; mithin widersteht der Theil q so stark, wie r drückt.

Würde man eine kleine Oeffnung in das Gefäß bey g machen, so würde das Wasser mit eben der Gewalt hervordringen, wie nn drückt, das ist, es würde bis in s springen.

Also drückt das Wasser in dem Gefäß gegen die Wand tu mit eben der Kraft, womit es in nn drückt. Da nun die Wirkung der Gegenwirkung gleich ist, so muß auch das Wasser in oo, das ist, auf den ganzen Boden des Gefäßes vw so stark drücken, als die Säule nn drückt, das ist, die kurzen Säulen go, go drücken so stark gegen den Boden des Gefäßes, wie die lange nn.

Anmerk. Hieraus wird begreiflich, wie es möglich ist, daß man mit einigen Maaß Wasser ein volles Faß zersprengen könne. Denn man darf nur durch eine sehr lange Röhre, die unten eine große Grundfläche hat, auf das Spundloch eines Ohms oder Stückfaß setzen, die dünne Röhre füllen, so wird das Faß bald bersten. Denn wenn die dünne Röhre eine große Grundfläche hat, so wirket das eingegossene Wasser mit eben der Kraft, als wenn die Röhre durchaus von der Dicke wäre, wie ihre Grundfläche ist. Dieses gründet sich auf den anatomischen Heber des Hrn. von Wolf.

§. 53.

§. 53. Druck der Luft bey niedrigen und höhern Luftsäulen.

Wenn eine Wassersäule von 32 Fuß hoch und 32 Pfund schwer mit der atmosphärischen Luft die Wage hält: so folgte daraus, daß die Luft mit 32 Pfund Kraft darauf drücken müsse.

Wenn man also eine Röhre Tab. VII. Fig. 3. a b ins Wasser stellet, und vermöge des Stöpsels c sie luftleer macht, das ist, denselben bis in a heraufziehet, so drückt die äußere Luft auf das Wasser in dem Gefäß mit einer Kraft, welche das Wasser in die Röhre 32 Fuß hoch treibt. Alsdann mag man den Stöpsel ferner so hoch ziehen, wie man will, so wird kein Wasser mehr folgen. Welches man bey Anlegung der Pumpwerke sich sehr wohl zu merken hat.

Es verhält sich aber mit der Luft ganz anders, wie mit den liquiden Flüssigkeiten, denn wenn bey liquiden Körpern die Säule g o Tab. VII. Fig. 1. so stark drücken soll, wie die Säule n n, so wird nothwendig die Höhe n n als auch die Grundfläche v w dazu erfordert. Weil aber die Luft elastisch ist, so wird dazu ihre Höhe nicht bey allen Umständen erfordert. Denn wenn man Tab. VII. Fig. 4. eine Röhre a b c mit Queckſilber füllet, und in a hermatisch versiegelt, und sie senkrecht aufrichtet, so fällt das Queck-

silber

silber hernieder, und bleibt in b d auf 27½ Zoll stehen. Wenn nun auf diese Art das Queckſilber von b bis in c ſtehet, ſo wird ſelbiges von der äußern Luftſäule durch die Oeffnung e in diesem wagerechten Stande erhalten. Schmelzt man nun die Oeffnung e zu, ſo wird das Queckſilber in eben der Höhe beharren, mithin drückt die Luft in der Phiole e c eben ſo ſtark, wie die vorher mit ihr verbundene äußere Luft, und wie kann ſie auch weniger drücken, da ſie mit der äußern einerley Elaſticität hat. Beym Drucken des Waſſers verhält es ſich etwas anders, denn wenn ein Teucher mit einer ſolchen Röhre wie Fig. 4. Tab. VII. in welcher nur die Phiole e c mit Queckſilber gefüllet wäre, der Theil a d aber luftleer, ſo würde er ſchließen können, wenn das Queckſilber einen Schuh geſtiegen wäre, daß die Säule des Waſſers, welche darauf drücke, 14 Schuh hoch wäre.

Ein Fiſch, der die Oberfläche von einem Kubikfuß hat, und 32 Fuß tief unterm Waſſer gehet, hat alſo (wenn man den Kubikfuß Waſſer zu 70 Pfund annimmt) eine Säule Waſſer über ſich von 2240 Pfund Waſſer, er fühlet davon aber nichts, weil die Nebenſäulen jener, die über ihm iſt, das Gleichgewicht halten.

Eben ſo verhält es ſich auch mit den Menſchen und den übrigen Thieren, die auf der Erde in der Luft leben. Denn wir befinden uns eben

ſo

so in der Luft, wie die Fische im Wasser. Daß wir aber nichts davon empfinden, ist theils die Ursache, weil wir dieses bey unsrer ersten Entstehung gewohnt werden, theils weil eine nie unterbrochene Empfindung eigentlich nicht empfunden wird, und also gar keiner Empfindung sehr nahe kommt. Denn die Empfindung ist nur ein Urtheil von unserm wirklichen Zustande, vermittelst der Vergleichung mit einem andern, der vorhergegangen ist. Weil man nun niemals empfunden hat, daß über uns 20000 Pfund Luft ruhen, auch solches nicht empfinden können, weil die Nebensäulen der auf uns ruhenden das Gleichgewicht halten, so können wir uns davon anders keine Vorstellung machen, als durch angestellte Versuche.

§. 54. In welchem Falle das Wasser durch den Druck der Luft könne zum Steigen gebracht werden.

Ein flüssiger Körper kann durch den Druck der Luft nicht anders zum Steigen gebracht werden, als wenn man den Gegendruck derselben aufhebt.

Wenn man also eine Röhre ins Wasser hält, und aus derselben die Luft mit dem Munde ziehet, so drückt die äußere Luft das Wasser in die Röhre. Dieses erfolgt auch, wenn man die

Röhre

Röhre durch einen Stempel leeret. Man nennet alle die Maschinerien, welche also eingerichtet sind, Saugewerke. Gleiche Bewandniß hat es auch mit dem Stechheber Tab. VII. Fig. 5. Denn wenn man denselben ins Wasser taucht, so füllet er sich an, hält man sodann die Oeffnung a mit dem Daumen zu, und ziehet den Stechheber aus dem flüssigen Wesen, so wird alles darin bleiben, was in demselben sich gefüllet hatte. Es drückt nemlich die Luft auf die untere Oeffnung in den Heber. Wäre dieser Heber aber über 32 Fuß hoch, so würde das Wasser bis auf 32 Fuß herausfaßen.

Anmerk. Hieraus erhellet, daß man durch ein Saugewerk das Wasser nicht über 32 Fuß bringen kann, ferner daß aus dem Hanen eines Fasses nichts könne herauslaufen, so lange das Faß oben beym Spunde nicht geöffnet ist.

§. 55. Auch durch das Feuer kann man die Luft verdünnen, und das Wasser zum Steigen bringen.

Wenn man Tab. VIII. Fig. 1. in ein Gefäß angezündetes Papier wirft, so daß die Luft darin verdünnet wird, und dasselbe in diesem Zustande in eine Schüssel cd mit Wasser umkehrt, so dringt das Wasser aus der Schüssel mit großer Gewalt in das Glas, und steigt darin in die Höhe,

Höhe, weil die Luft neben dem Gefäß solches hineindrückt.

Daß dieses die äußere Luft aber bewirke, kann man daher wissen, weil, wenn man zu diesem Versuche ein Glas nimmt mit einem Halse, diesen Hals aber mit einer Blase zubindet. Ist sodann das Wasser in dem Glase in die Höhe gestiegen, und man sticht in die Blase, so wird man sehen, wie das Wasser plötzlich wieder herniedersinkt. Daß dieses die Luft bewirke, braucht wol keines Beweises.

Anmerk. 1. Kehrt man das Gefäß ab in dem Zustande, da man mit brennendem Papier die Luft darin verdünnet hat, auf einem schweren Körper um, z. B. auf einen Mörser, der einen glatten Boden hat, worauf nasses, weiches und dickes Leder gelegt ist, so werden beyde Körper dergestalt an einander gedrückt, daß man sie ohne Mühe nicht losreissen kann.

Wir führen dergleichen Versuche mit Feuer nur deswegen an, weil sie einen Einfluß auf die hydraulischen Feuermaschinen haben.

Anmerk. 2. Da die Luftsäule einer Wassersäule von 32 Fuß das Gleichgewicht hält, und man durch Erfahrung erkannt hat, daß auf hohen Bergen das Queckſilber in dem Barometer niedriger stehet, als bey der Meersfläche, so muß man bey Anlegung der Saugwerke wohl auf den Ort sehen, wie

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

hoch oder tief derselbe sich in die atmosphäre Luft erstrecke.

Man hat aus der Barometer-Höhe auf den höchsten Bergen der Alpen entdecket, daß auf denselben nur das Wasser in einer Röhre höchstens bis auf 24 Fuß würde von der Luft gedrückt werden.

§. 56. Der Druck der Luft dringt nicht durch Wasser, und wirkt durch dasselbe auch nicht auf entfernte Oeffnungen.

1) Man fülle eine Flasche Tab. VIII. Fig. 2. die in a eine kleine Oeffnung hat, welche man mit einem Wachskügelchen verstopft, ganz voll Wasser.

2) Man verstopfe diese Flasche oben auf das genaueste.

3) Durch den Stöpsel stecke man eine gläserne Röhre, die in denselben gleichfalls genau paßt, keine Luft neben sich her läßt, und gleichfalls bis in b mit Wasser gefüllet ist.

4) Man öffne das Loch a, so wird das Wasser so lange aus demselben herauslaufen, als in der Röhre Wasser ist, nachmals aber gänzlich aufhören.

Weil

Weil die Luft so stark in b drückt als in a, so muß das in der Röhre enthaltene Wasser vermöge seiner eigenen Schwere herauslaufen; wenn aber diese Röhre leer ist, so muß der Ausfluß aufhören; denn das Wasser, so sich unterhalb ac befindet, wird von seinem eigenen Gewicht zurückgehalten, und dasjenige, welches oberhalb dieser Linie ist, bleibt daselbst zurück, und zwar nicht allein wegen des Druckes der Luft in a, sondern auch zugleich wegen des Drukkes einer Säule, die nach der Länge der Röhre b herabwärts wirket.

Daher kann man auch eine weite gläserne Röhre oder einen langen Kelch, der mit Wasser gefüllet ist, und mit einem Blatt Papier bedeckt umkehren, daß nichts herausläuft, wenn man das Papier mit der flachen Hand andrückt, und den Versuch sanft macht.

§. 57. Die Wirkung des Hebers.

Der Heber ist eine gebogene oder krumme Röhre Tab. VIII. Fig. 3. und 4. wovon der eine Schenkel ab etwas länger ist wie der andere bc. Stellet man den kurzen End c bis auf den Boden eines Gefäßes mit Wasser, und saugt die Luft aus b, so läuft das Wasser durch die Röhre cab in b ganz aus dem Gefäße. Man merkt sich hierbey an, daß der kurze Arm nicht über

32 Fuß lang seyn darf. Denn da die Luft das Wasser eigentlich aus dem Gefäße in die kurze Röhre ca drückt, diese aber nur das Wasser 32 Fuß hoch erhält, so darf der kurze Arm nicht über 32 Fuß hoch seyn.

Gesetzt der Schenkel des Hebers ba Fig. 5. wäre 31 Fuß hoch, so wäre der Schenkel von c bis d auch 32 Fuß hoch, und das Wasser würde in beyden stille stehen, und mit der Luft das Gleichgewicht halten. Verlängerte man aber den Arm cd bis in e, so daß derselbe über 32 Fuß länger wird, so wird das Wasser aus c in d bis auf 32 Fuß herunterfallen, da aber dasselbe mit dem Wasser in der Röhre ba eine Kette macht, das ist, mit demselben verbunden ist, so folget dieses Wasser dem heruntergesunkenen gleich nach, oder nimmt durch den Druck der Luft den Raum wieder ein, den das herabfallende Wasser macht, bis in dem Gefäß b nichts mehr vorhanden ist.

§. 58. Wenn die Luft mit dem Wasser in Röhren verbunden ist, und die erstere verdünnet wird, so tritt das Wasser wieder an die Stelle der verdünneten Luft.

1) Man nehme Tab. VIII. Fig. 6. ein langes weites gläsernes Gefäß ab.

2) Man

2) Man mache in cd, wo dieses Gefäß seine Oeffnung hat, einen metallenen Boden cd, der sehr dicht daran schließt, daß am Rande keine Luft durchdringen kann.

3) In diesen metallenen Boden löthe man eine lange Röhre fg, die oben etwas weit, und unten enge ist, und mit dem Boden bey f gleich steht.

4) Neben dieser Röhre löthe man in den Boden die Röhre de, die in das Gefäß einige Zoll herauf rage, und in d sehr enge, in f aber weit ist.

5) Man nehme ein weites Gefäß kl, und löthe die Röhre hi an dessen Boden, so daß man die Röhre fg durch die Röhre hi stecken kann.

6) Man stelle das Gefäß kl auf das Gefäß mn.

7) Man fülle das Gefäß kl mit Wasser, imgleichen ungefehr den dritten Theil des Gefäßes ab.

Man kehre das Gefäß ab um, und stecke die Röhre fg durch die Röhre hi. Dann wird das Wasser aus dem Gefäß ab in das Gefäß mn fallen, und aus dem Gefäß kl durch die Röhre ed in d springen.

Der

Der Diabetes.

Der Diabetes ist ein Heber in einem Gefäß Tab. IX. Fig. 1. und 2. Es sey z. B. Fig. 1. a b, ein Gefäß c d e sey eine gebogene Röhre, die in e beynahe auf den Boden des Gefäßes reiche, in c aber außer dem Gefäße seine Oeffnung habe, oder Fig. 2. sey a b eine gerade Röhre, die bey a offen, bey b aber durch den Boden des Gefäßes in c die Oeffnung habe, d e ist eine andere weite Röhre, die über die Röhre a b besteckt wird, und oben geschlossen ist.

Gießt man nun Wasser in diese Gefäße, bis über die Röhren, so läuft das Wasser alles aus dem Gefäß durch den Boden.

Das

Das zweyte Hauptstück.

Die Gründe der Hydraulik.

§. 59. Von der Bewegung der flüssigen Körper.

Die Gründe der Hydraulik lehren, wie durch das Steigen und Fallen des Wassers andere Körper in Bewegung gesetzt werden. Denn wenn das Wasser einen andern Körper in Bewegung setzen soll, so muß es entweder steigen oder fallen. Auf diesen Fall steht es entweder horizontal oder nicht, stehet es aber horizontal, so ist es in Ruhe, und hat also eine todte Kraft. Diesen Zustand muß es verändern, wenn es eine lebendige Kraft äußern soll, eine solche Veränderung kann nicht anders als durchs Steigen oder Fallen bewirkt werden.

§. 60. Wie das Wasser steigt und fällt.

Das Wasser steigt oder fällt entweder senkrecht oder schief. Mithin werden in der Hydraulik zwey Fälle untersucht, nemlich die Kraft des

Was-

Wassers, womit es wirket, wenn es senkrecht steigt oder fällt, und die Kräfte, womit es wirket, wenn es schief steigt oder fällt, ferner, wodurch dieses verschiedene Steigen und Fallen zu befördern.

§. 61. Worauf man bey dem Falle des Wassers zu sehen hat.

Aus den hydrostatischen Gründen ist bekannt, daß das Wasser mit seiner Schwere fällt, sobald der Wiederstand weggenommen ist, und daß das Wasser in derjenigen Neigung fällt, in welcher seiner Schwere der Widerstand genommen ist. Wer also die Größe der fallenden Kraft des Wassers bestimmen will, der muß auf die Höhe des fallenden Wassers, auf die Größe der Grundfläche desselben, und auf die Geschwindigkeit, womit es fällt, sehen. Die Höhe aber bestimmet seine Schwere und Geschwindigkeit, die Grundfläche hingegen den Widerstand.

§. 62. Verhältniß des fallenden Wassers in gleichförmiger Bewegung und in gleichförmig zunehmender Bewegung.

1) Die Kraft des fallenden Wassers ist in einer gleichförmigen Bewegung, gleich dem Facto aus

aus der Schwere des fallenden Wassers in der Geschwindigkeit, womit es fällt. ferner

2) Die Kraft des fallenden Wassers ist in einer gleichförmig zunehmenden Bewegung, gleich dem Facto, aus der Schwere des fallenden Wassers in seiner ersten Geschwindigkeit, so vielmal genommen, als in der Zeit, in welcher die Bewegung gedauret, Eins enthalten ist.

Will man dahero in gegenwärtigen Fällen die Größe in der Kraft des fallenden Wassers bestimmen, so suche man:

1) Die Schwere desjenigen Wassers, welches auf einmal fällt, und welche nach den Gesetzen der Mechanic und Hydrostatik leicht zu bestimmen ist.

2) Die Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser fällt, und welche nach den Gesetzen der Dynamik zu berichtigen.

3) Erstere multiplicire man mit letzterer; so hat man die Größe der Kraft des faßenden Wassers.

§. 63.

§. 63. Je höher das Gefäß des Wassers ist, desto größer wird die Kraft des fallenden Wassers.

Weil das Wasser mit seiner Schwere fällt, so fällt es auch mit einer zunehmenden Bewegung.

Je höher es also fällt, dosto größer wird seine Geschwindigkeit im Fallen. Je größer die Geschwindigkeit im Fallen wird, desto größer ist dessen Kraft. Je höher also das Wasser fällt, desto größer wird die Kraft des fallenden Wassers.

Anmerk. 1. Es ist aus der Hydrostatik bekannt, daß wenn zwey oder mehrere Körper zwar von einerley Größe, aber von verschiedener Materie sind, und folglich unterschiedene Schwere haben, nothwendig der schwerere mehr Kraft zum Niedersteigen anwende, als der leichtere. Dem ungeachtet aber, wenn der Widerstand der Luft gehoben wird, dergleichen Versuche ein jeder mit der Luftpumpe vornehmen kann, so fallen alle Körper, auch von einer jeden größeren Höhe mit gleicher Geschwindigkeit herunter, sie mögen in der Schwere von einander unterschieden seyn, so viel sie immer wollen, das ist, eine Pflaumfeder fällt mit eben der Geschwindigkeit im luftleeren Raum zu Boden, mit welcher ein größerer Klumpen Bley fällt. Darum ist die Frage entstanden: Wie geschwinde alsdenn bey dergleichen Umständen ein Körper fällt? Hugenius, der einen Weg gefunden, wie man durch

durch die Bewegung eines Perpendikels den Fall eines schweren Körpers auf eine gewisse Zeit, z. B. in einer Sekunde bestimmen kann, hat zu diesem Ende auf solche Art Versuche damit angestellt, und befunden, daß der Fall in einer Sekunde 15 Schuh und 1 Zoll nach königl. Pariser Maaß ausmache.

Anmerk. 2. Wir haben am Schlusse dieses Werks einige Tabellen mitgetheilt, welche hier näheres Licht geben.

§. 64. Die Geschwindigkeit in dem Falle des Wassers ist größer, wenn das Wasser senkrecht, als wenn es schief fällt.

Man nehme an, daß Tab. IX. Fig. 3. auf die Linie ab eben so viel Wasser fällt, als auf die Linie bc, so hat das fallende Wasser auf der Linie cb mehr Kraft, als auf die Linie ba. Folglich ist die Geschwindigkeit in dem Falle des Wassers auf die Linie cb größer, als auf die Linie ba.

§. 65.

§. 65. Fallende Kraft des Wassers.

Wenn das Wasser aus der Oeffnung eines Gefäßes läuft, so ist die fallende Kraft des Wassers um desto größer, je größer die Höhe des Wassers über der Oeffnung.

Wenn zwey Röhren von gleicher Grundfläche und verschiedener Höhe mit Wasser gefüllet sind, so ist der Druck des Wassers in der langen Röhre größer als in der kurzen. Wenn also aus der Oeffnung eines Gefäßes das Wasser fällt, so drückt das in dem Gefäß befindliche Wasser mehr auf das fallende, wenn es hoch, als wenn es niedrig über der Oeffnung steht. Daß die erste Stärke in der fallenden Kraft dieses Wassers in dem bestimmten Druck seinen Grund habe, solches ist oben im ersten Hauptstück dargethan, und ein erwiesener Satz der Dynamik. Folglich muß die fallende Kraft dieses Wassers um desto größer seyn, je größer die Höhe des Wassers über der Oeffnung ist. Aus einerley Oeffnung eines Gefäßes muß immer eine gleiche Menge Wasser fallen.

Wenn also das Wasser aus der Oeffnung eines Gefäßes herausläuft, so muß die Geschwindigkeit in dem Falle des Wassers immer mehr und mehr abnehmen, je mehr die Höhe des Wassers über der Oeffnung abnimmt.

§. 66. Verhältniß der Geschwindigkeit beym Auslaufe des Wassers.

Wenn das Wasser aus der Oeffnung eines Gefäßes abläuft, so stehen die Geschwindigkeiten in dem Falle des Wassers aus der Oeffnung mit den Quadratwurzeln der Höhen des Wassers über der Oeffnung in einerley Verhältniß.

So wie die Höhe des Wassers abnimmt, so nimmt auch die Geschwindigkeit des Ausfalls ab. Da nun das Wasser bey dem ersten Augenblick des Ausfalles aus der Oeffnung geschwinder als bey dem zweyten fällt; so muß mit einer doppelten Geschwindigkeit in eben der Zeit eine gedoppelte Menge Wassers aus der Oeffnung fließen. Das ist die Masse des Wassers, welche in gleichen Zeiten durch einerley Oeffnung hindurchdringt, verhalten sich gegen einander, wie die Geschwindigkeiten, mit welchen sie aus der Oeffnung fallen.

§. 67. Wodurch das Wasser zur Aufwärtsbewegung gebracht wird.

Soll sich das Wasser aufwärts bewegen, so muß der Grund dieser Bewegung in der Kraft des Gegengewichts gefunden werden, welches jene zur Wirkung bringt, und dieses

kann

kann nicht anders als durch fremde Mittel geschehen.

Das Wasser drückt, wie alle feste Körper, senkrecht gegen den Mittelpunkt der Erde. Soll es sich also aufwärts bewegen, so muß die Direction der Schwerkraft des Wassers geändert werden. Mithin müssen fremde Mittel den natürlichen Zustand ändern, wofern sich das Wasser aufwärts bewegen soll.

Anmerk. Dieser fremde Zustand sind der ordentliche und verkehrte Heber, und alle Maschinerien, wodurch das Wasser in die Höhe gebracht wird.

§. 68. Wie das Wasser zur Aufwärtssteigung gebracht wird.

Soll das Wasser sich aufwärts bewegen, so wird es entweder mechanisch gehoben, oder durch die Luft in die Höhe gedrückt, oder es steigt nach den Gesetzen der Reflexion in die Höhe.

§. 68. Wie das Heben des Wassers geschieht.

Soll das Wasser gehoben werden, so wird entweder nur das Zurückfallen des Wassers gehindert, oder es wird durch gewisse Gefäße gehoben.

§. 69. Wie das Wasser durch den Druck der Luft in die Höhe getrieben werde.

Wenn man das Wasser durch den Druck der Luft in die Höhe treiben will, so geschiehet solches entweder durch den natürlichen Druck der Luft, oder sie wird zusammengedrückt oder ausgedehnt, letzteres geschieht auch durchs Feuer, daher man auch hydraulische Feuermaschinen hat.

Anmerk. Nach den Gründen der drey vorstehenden Paragraphen lassen sich alle hydraulischen Maschinen erklären, wodurch Wasser in die Höhe getrieben wird.

§. 70. Was man durch ein Ventil verstehe.

Ventil (valvula Assarium) heißt ein Deckel über eine Oeffnung, der sich von dem Druck des Wassers oder der Luft aufstoßen läßt, damit das Wasser aus einer Röhre in eine andere Oeffnung hineindringen könne, nachher aber die Oeffnung wieder schließt, damit das Zurückfallen des Wassers könne verhindert werden.

§. 71. Die Klappen-Ventile.

Die Klappen-Ventile sind entweder nur von dickem platten Leder gemacht, und werden auf

die

die Oeffnung Tab. IX. Fig. 4. nur schlechtweg genagelt. In dieser Figur ist ab die lederne Klappe, welche bey a an den Rand der Oeffnung dc, die sich in einer Pumpe, oder an einem Pumpstocke befindet. Man beschwert diese Klappe auch wohl in e mit etwas Bley, damit sie schneller niederfallen und die Oeffnung dichter schließen.

Man macht sie auch von messingenen Platten, und überzieht sie mit dünnem weichem Leder. Tab. IX. Fig. 5. ist ein solches Klappenventil, ab ist die Klappe, cd der Rand der Röhre, e die Oeffnung, g das Gewinde der Klappe. An diesem Gewinde ist zugleich eine Feder befestigt, welche in h die Klappe desto dichter und gewisser wieder zuschließt.

Anmerk. Mehreres Licht trifft man hiervon an in Jacob Leupolds Theatr. machinar. Hydraul. Tab. II. §. 177. & seq. woselbst auch Tab. XXXIX. verschiedene Arten der Klappenventile vorgestellt werden.

§. 72. Die Kugel- und Stöpsel-Ventile.

Statt der Klappen bedient man sich auch der Kugeln oder Eingesetze oder Stöpsel. Die Kugel-Ventile sind wie Tab. IX. Fig. 6., a ist eine metallene Kugel, die auf der Oeffnung bc ru-

het,

het, sich aber davon erhebt, wenn ein Kolbe bey g in die Höhe gezogen wird, das Wasser läuft sodann bey ef neben der Kugel her.

Eben so verhält es sich mit dem Stöpselventilen Fig. 7. Diese sind insgemein wie ein abgekürzter Kegel abcd, der auf die Oeffnung efgh genau schließt. Damit aber dieser Kegel sich nicht wenden könne, so sind zwey Stangen fk und hi angebracht, die in f und h in der Röhre festsitzen, der Kegel hat an seinem Rande ein paar Löcher, wodurch diese Stangen gehen, daß er daran auf und niederspiele. Andere Arten von Ventilen sind Tab. XI. Fig. 1. und 2. Fig. 1. ist abcd die Pumpenröhre, ef ist eine Scheibe, in derselben befindet sich eine runde Oeffnung gh. Unter der Scheibe ef ist in i und k ein metallener Boge ilk angeschroben, der bey l ein Loch hat. Durch dieses Loch ist die metallene Stange mn gesteckt, an welcher in n die Plate op geschroben ist. Wird nun der Embolus in ab gehoben, so daß die Pumpenröhre daselbst luftleer wird, so hebt das Wasser in cd das Ventil op in die Höhe, und schleicht neben demselben her. Fällt das Ventil nieder, so bedeckt es wiederum die Oeffnung gh, und ist also geschlossen. Eben so verhält es sich beynahe mit Fig. 2. abcd ist eine Kolbe, der die Oeffnung efgh hat; auf dieser Oeffnung in gh spielet auf gleiche Art, wie bey dem vorigen Ventil, das Ventil in ik; auf diesem Fall hat

der Embolus abcd den Bügel lmn, an welchem die Kolbenstange mo befestiget ist.

§. 73. Von den Kolben überhaupt.

Die Kolbe ist ein Hauptstück bey Röhr-Künsten, welche vornehmlich aus Saug- und Druckwerken bestehen. Es wird vermittelst dessen Bewegung das Wasser in die Röhre gezogen, und durch dessen Niederdrückung entweder durch eine andere Röhre, darin es weiter in die Höhe steigen muß, hinausgepresset; oder es gehet durch selbige das Wasser hindurch über ihn in den Stiefel, und wird auf solche Art in die Höhe gehoben. Die vornehmsten Eigenschaften, die zu einem guten Kolben erfordert werden, sind: daß er scharf anschließe, bey dem Aufsteigen keine Luft durchlasse, bey dem Niederdrücken aber kein Wasser zwischen ihm und der Pumpenröhre hindurch gehen könne, sonst aber bey allem diesen recht sanft gehe, und keine Friction habe. Weil nun der Kolbe am allermeisten arbeiten muß, und also durch den Gebrauch leicht wandelbar werden kann; so ist man von Zeit zu Zeit um dessen Verbesserung bekümmert gewesen, woraus viele Arten von Kolben entstanden sind, da sie an und vor sich schon nicht übereins gemacht werden können: denn eine andere Beschaffenheit hat der Kolben bey einem Druckwerk, und einer andern Art ist bey einem Saugwerk nöthig, und

wer-

werden diese letzten theils ohne Ventil gemacht. Insgemein besteht Tab. X. Fig. 1. ein Kolbe ABDE aus einem eisernen Bolzen Cc, der oben bey c einen Ring hat, die Kolbenstange daselbst anzumachen, unten aber bey C ist eine Schraube, die daran gesteckten Scheiben fest zusammen zu schrauben; AB und DE sind messingene runde Platten, zwischen welchen lederne runde Scheiben gelegt werden. Dieses Leder, welches gutes Pfund- oder Büffelleder seyn soll, wird, ehe man es über einander schraubt, mit einer nützlichen Schmiere auf folgende Art zubereitet: Man nimmt Wachs und Terpentin, jedes gleich viel, läßt es über einem gelinden Feuer zergehen, und thut hernach etwas Theer hinein, richtet sich aber dabey nach dem Leder, wenn dieses weich ist, kann man mehr, bey hartem hingegen weniger nehmen. In dieser zerlassenen Materie läßt man das Leder voll ziehen, doch muß es nicht zu heiß seyn, sonst verdirbt das Leder.

§. 74. Beschaffenheit eines ordentlichen Kolben mit einem Ventile, zu Saugwerken.

Ein Kolbe, wo das Wasser sich hindurch bewegt, und über demselben stehen bleibt, bis es zum Ausfluß gebracht wird, ist Tab. X. Fig. 2. vorgestellt. Es besteht dieser aus Holz, Leder und Eisen; cd ist eine eiserne Spindel, daran

der Kolben k gesteckt, und unten mit einer Schraube oder Schließe befestiget wird, bey d befindet sich eine Gabel, daran die Kolbenstange genagelt werden kann; k ist der hölzerne Kolben mit 6 durchgehenden Löchern, wodurch das Wasser bey dem Niederdrücken des Kolbens geht, und die lederne Scheibe a b, welche über diesen Oeffnungen genau aufliegt, daß wenn der Kolben an die Spindel C d, so hier in die Höhe gezogen, fest geschraubt ist, alsdenn das Leder in die Höhe stößet, wie bey f g zu sehen. Wird nun der Kolben, nachdem das Wasser bey dem Niederdrücken über ihn durch gedachte Oeffnungen gepresset worden, in die Höhe gezogen; so drükket das darüber stehende Wasser die lederne Scheibe f g auf diese Oeffnungen in a b, und verschließet sie, daß also mehr gedachtes Wasser mit dem Kolben in die Höhe gehoben wird, bis es sich endlich, wenn es nicht mehr Raum in der Kolbenröhre findet, sich oben ausgießen muß. Dieses sind demnach zwey der gemeinsten Arten von Kolben, wie sie überall angetroffen werden. Viele andere derselben von beyden Arten, darunter auch die holländische aus Holz, Leder und Gork-Platten, findet man erklärt in Jac. Leupolds Theatro machinar. hydraul. Tab. I. Cap. 10. und T. II. Cap. 10. woselbst er auch an beyden Orten eine Verbesserung deren gewöhnlichen Kolben angegeben, und nach seiner eigenen Erfindung eine neue Art eines Kolbens beschrieben, der mit messingenen Federn versehen ist, und niemalen eintrocknet. §. 75.

§. 75. Von den Pumpen.

Eine Maschine, mit welcher durch den Gebrauch der Ventile das Wasser gehoben wird, heißt eine Pumpe (Antlia hudraulica). Diese werden also verfertiget, daß entweder das Drukken der Luft zugleich mitwirken könne, oder nicht. Ist dieses, so wird die Maschine ein Pumpwerk genannt. Ist jenes, so wirket entweder nur der Druck der äußern Luft, oder es wird in der Maschine die Luft zusammengedrückt, damit sie mit ihrer ausdehnenden Kraft die Bewegung des Wassers befördern könne. Ist das erste, so wird die Maschine ein Saugwerk, und ist das andere, ein Druckwerk genannt.

§. 76. Ein Pumpwerk zu machen Tab. X. Fig. 3.

1) Man setzt eine hölzerne Röhre EE ins Wasser.

2) Unten im Boden dieser Röhre macht man eine Horizontal-Röhre, und legt vor die Oeffnung dieser Röhre ein Blech mit engen Löchern I, damit das Wasser ohne Unreinigkeit in das Rohr EE dringen könne.

3) Ueber die innere Oeffnung der Röhre I macht man ein Ventil G.

4) An

4) An der Stange K befestiget man den Pumpstock, oder einen Kolben AF, in welchem abermal ein Ventil F befestiget ist.

5) Man befestiget oben an der Röhre EE eine andere Röhre R, durch welche das Wasser, wenn es in die Höhe gehoben worden, herausläuft. So ist das Pumpwerk verfertiget.

Wenn die Stange K in die Höhe gezogen worden, so muß das äußere Wasser durch die Oeffnung I in die Röhre EE hineindringen, und das Ventil G öffnen. Stößt man die Stange K wiederum zurück, so schließt sich das Ventil G zu, und der Druck des Wassers öffnet das Ventil in den Kolben F. Hebt man die Stange K wiederum in die Höhe, so wird das Ventil F verschlossen, und das Wasser mit dem Kolben in die Höhe gehoben, bis es endlich an die Röhre R kömmt, aus welcher es vermöge seiner Schwere herausläuft. Folglich ist diese Maschine ein Pumpwerk.

Anmerk. Muß man das Wasser aus einer entfernten Gegend oder Brunnen leiten, so legt man von der Pumpe bis zu der Quelle oder den Brunnen in der Erde die Röhren EL, in dem Brunnen richtet man eine Röhre MN auf, in welcher bey N das Wasser treten kann. In diese Röhre wird ein Kolbe mit einem Ventil O luftdichte befestiget, sodann verschließt man die Röhre MN oben in P gleichfalls luftdichte. Auf

diese

diese Art kann man das Wasser so weit herleiten, wie man will.

§. 77. Ein Saugwerk zu verfertigen. Tab. XIII. Fig. 1.

1) Man setze eine Röhre DBPQR ins Wasser.

2) Man gebe dieser Röhre die Gatterwerke PQR, damit das Wasser durch deren kleine und viele Löcher eindringen könne.

3) In S mache man ein Ventil. Wozu hier ein Kugel-Ventil gewählet ist.

4) Ueber dieses Ventil S setze man, nachdem die Umstände es fordern, eine lange, aber nicht gar zu weite Röhre, NGF.

5) Ueber dieser Röhre bringe man das Ventil E an. Wozu hier der Abwechslung wegen ein Einsetzventil gewählt ist.

6) In der Pumpröhre CH bringe man den Embolum IK mit dem Ventile A an: so ist das Saugwerk gemacht.

Denn hebt man die Stange L mit dem Stöpsel IK in die Höhe, so entsteht zwischen dem Ventil S und E ein leerer Raum, daher drückt die äußere Luft das Wasser durch PQR in die Röhre FG. Stößt man die Stange L wiederum herunter, so geht es durch das Ventil des Stöpsels, und läuft also bey H heraus.

Anmerk. MNO und T sind Schrauben, welche die verschiedenen Röhren verbinden. Man sieht übrigens leicht, daß die Röhren von luftdichter Materie müssen gewählt werden, und daß man bey einem solchen Werke das Wasser nicht über 30 Fuß heben könne.

§. 78. Ein Druckwerk zu verfertigen. Tab. XI. Fig. 3.

1) Man mache zwo Röhren ABCD, welche Stiefeln genennet werden, aus einer Materie, welche keine Luft läßt, z. E. aus Messing, und unten in dem Boden DC ein Ventil.

2) Man löthet an jeden eine Röhre an, die in L und L gleichfalls mit Ventilen versehen, so sich gegen N öffnen.

3) Man stoße einen Kolben K in die Stiefeln AB AB hinein, der sich genau darin schicket, damit das Wasser und die Luft zwischen ihm und der Röhre nicht heraufkommen kann, so ist das Druckwerk fertig.

Man ziehet den Kolben K in die Höhe, so wird zwischen dem Kolben und dem Ventil ein Raum, der von Luft leer. Folglich treibt die äußere Luft durch ihren Druck das Wasser in den Stiefel ABDC, und also in die Röhre CI. Stößet man den Kolben wiederum zurück, so

wird

wird die Luft zusammengedrückt, und diese treibt das Wasser durch N. Folglich ist die Maschine ein Druckwerk.

Anmerk. 1. Man wird aus diesem Beweise begreifen, daß auch ein Druckwerk mit einem Stiefel zu verfertigen. Mehreres kann davon gelesen werden in Leupold l. c. Cap. X. XI. XII.

Anmerk. 2. Auf Tab. XII. Fig. 1. ist eine andere Einrichtung eines Pumpwerkes vorgestellt, wo in A und B die Stiefeln, in C und D deren Klappen, in E und F die Klappen der Röhren, in G aber die Mündung des Auslaufes. Man sieht leicht, daß diese Einrichtung das Wesentliche der Feuerspritzen ausmache, wovon ein mehreres im 2ten Theile meiner Maschinenbaukunst befindlich ist.

Durch die Wasserschraube oder Wasserschnecke des Archimedis versteht man eine Maschine in Gestalt einer gleichdicken Säule, die entweder innerhalb oder auf ihrer äußern Peripherie einen hohlen Schraubengang hat, vermittelst dessen, wenn der Cylinder herumgedreht wird, das Wasser in die Höhe gewunden werden kann.

§. 79.

§. 79. Eine Wasserschnecke des Archimedis zu verfertigen. Tab. XIX. Fig. 3. und 4.

1) Man nimmt einen Cylinder, und zwar, damit er sich bequem umtreiben lasse, machet man denselben nicht zu dick im Diameter, und auch nicht zu lang. Die Erfahrung bestätiget, daß er am besten, wenn der Diameter nicht unter 18 Zoll, und die Länge nicht über 9 Ellen.

2) Man führet entweder innerhalb, oder auf der äußern Peripherie dieses Cylinders einen hohlen Schraubengang nach der Art, wie die Gänge in einer Schraube gemacht werden, entweder von einer bleyernen Röhre oder von Holz.

3) An den Cylinder AB befestiget man unten einen Zapfen, mit welchem der Cylinder im Wasser befestiget, aber doch so, daß er könne herumgedrehet werden.

4) Oben an dem Cylinder A befestiget man eine Kurbel oder ein Rad, womit der Cylinder herumzudrehen.

5) Endlich legt man die Schraube dergestalt, daß sie mit der Horizontallinie höchstens einen Winkel von 45 macht, und die untere Eröffnung

nung unter dem Wasser stehet. So ist die Wasserschraube verfertiget.

Das Wasser steigt bis in F. Wendet man nun die Schraube um, so fällt das Wasser mit seiner Schwere bis in G. Drehet man die Schraube nochmal herum, so fällt es mit seiner Schwere von G nach H, und so weiter, bis es endlich oben bey A herausfällt.

Aus diesem Beweise, welcher die Wirkung von der Wasserschnecke erkläret, erhellet, daß die Schnecke desto mehr perpendiculär stehen könne, je spitzer der Winkel von den Gängen der Schraube.

Anmerk. Man läßt das Wasser aus der Oeffnung bey A in ein Behältniß fallen, und setzet in dieses eine andere Schnecke, so kann man mit dieser das Wasser noch höher heben, als mit der ersten. Woraus die Zusammensetzung mehrerer Wasserschnecken leicht zu beurtheilen. Siehe Leupold in Theatro mach. hydr. Tom. I. Cap. IV.

§. 80. Einen Stechheber zu machen. Tab. VII. Fig. 5.

Durch einen Stechheber versteht man ein Instrument, womit man einen flüssigen Körper aus einem Gefäße durch Hülfe des Drucks der Luft heben kann.

Man

Man nimmt einen hohlen Körper, durch dessen Seiten keine Luft dringen kann, der unten und oben spitz, und in der Mitte einen Bauch hat.

Steckt man diesen in das Faß, so läuft die flüssige Materie hinein. Stopfet man mit dem Finger die obere Oeffnung zu, daß von oben keine Luft hinein kann, und hebet das Instrument aus dem Faß, so muß der Drunck der untern Luft verhindern, daß nichts herauslaufen kann, folglich ist dieses Instrument ein Stechheber. Man sehe auch §. 54. wo er gleichfalls ist beschrieben worden.

Anmerk. Aus diesen Gründen kann auch die Verfertigung eines Giesfasses beurtheilet werden.

§. 81. Einen Herons-Brunnen zu verfertigen.

1) Man nimmt zwey Gefäße von solcher Materie, welche keine Luft durchläßt. Z. E. von Kupfer oder Blech PR und HQ, verwahrt diese auf allen Seiten, daß keine Luft durchdringen kann, und setzt sie entweder auf einander, oder über einander, nachdem es gefällig.

2) An

2) An dem Deckel des obern Gefäßes PD, der wie eine Schaale vertiefet worden, löthet man eine Röhre OL, die oben und unten offen, und beynahe den Boden des untern Gefäßes berührt.

3) An dem Deckel des untern Gefäßes HI läthet man gleichfalls eine Röhre von der vorigen Art MN, welche beynahe den Deckel des obern Gefäßes berührt.

4) Endlich löthet man mitten an dem Deckel des obern Gefäßes eine andere Röhre AC, so beynahe an den Boden des obern Gefäßes geht, und oben bey A eine ganz subtile Eröffnung hat. So ist der Herons-Brunnen verfertiget.

Man gießt das obere Gefäße durch die Röhre AC voll Wasser. Ferner gießt man die obere Schaale PD voll Wasser, so muß dieses mit seiner Schwere durch die Röhre OL in das untere Gefäß fallen, und in diesem Gefäße die Luft zusammendrücken. Da demnach die innere Luft mehr als die äußere Luft auf A drückt, so dehnt sich jene aus, wofern kein hinreichender Widerstand. Folglich dringet sie durch die Röhre MN in das obere Gefäß, und drückt auf das Wasser, welches in diesem Gefäße PR enthalten. Da nun also die Luft in diesem Gefäße mehr auf das Wasser drücket, als die äußere Luft durch

die

die Oeffnung A auf dasselbe drücken kann, so muß sich das Wasser dahin bewegen, wo es eine Oeffnung findet, folglich durch die Röhre CA herauslaufen.

Die Erfahrung bestätiget, daß das Wasser nicht springet, wenn die Oeffnung zu groß. Soll es demnach springen, so muß die Oeffnung bey A subtil seyn.

Anmerk. 1. Das Wasser nimmt die Figur des Canals an, wodurch es geführt wird. Also ist leicht zu begreifen, wie dem springenden Wasser allerhand Figuren zu geben.

Anmerk. 2. Wie man durch siedendes Wasser das Wasser zum Steigen oder Springen bringen könne, erhellet aus folgenden. Tab. XXI. Fig. 1. ist AB ein vertieftes hohles Gefäß, das oben und unten offen ist, und dessen unterer Theil auf einem größeren metallenen Gefäß CD, welches zugleich das Fußgestell der Maschine ausmacht, befestiget ist. Durch das obere Gefäß geht die Röhre EF, die in E eine enge Oeffnung hat, und bey F bis auf den Boden des Gefäßes reicht. Durch das obere Gefäß AB geht die Röhre GH, welche in G bis oben an das Gefäß reicht, und daselbst offen ist, in H aber an eine große kupferne Kugel gelöthet ist, die Luft in sich enthält. Diese Kugel I befindet sich in dem Gefäße CD, welches letztere ganz verschlossen ist, und bey K einen Trichter hat.

Man

Man füllet das Gefäß A B bis auf $\frac{2}{3}$ mit Wasser, und gießt durch den Trichter K in das Gefäß C D siedend Wasser. So bald die Kugel I durch das siedende Wasser erwärmet wird, dehnt sich die Luft darin aus, und drückt durch die Röhre H in G auf das Wasser in dem obern Gefäße, welches sodann aus der Oeffnung E springet.

Anmerk. Man sieht hieraus, daß es ungemein viele Fälle gibt, durch die ausgedehnte Luft, und durchs Feuer das Wasser zu heben, und daß die Maschinen von dieser Art außerordentlich mannigfaltig und abwechselnd seyn können.

§. 82. Ein Paternosterwerk, oder Taschenkunstwerk zu machen. Tab. XIII. Fig. 2.

1) Man setze eine Röhre A B ins Wasser, welche diejenige Höhe hat, als man das Wasser zu heben Willens ist.

2) Man lege zwey Wellen, eine in C ins Wasser unter der Röhre, und eine andere in D über der Röhre an.

3) Man nehme ein Seil oder Kette mit ledernen Ballen, die in die Röhre genau passen, und leite solche um beyde Wellen.

4) Man

4) Man drehe die untere oder obere Welle herum, so werden die Ballen durch die Röhre das Wasser in die Höhe bringen.

Diese Art Maschinen haben viele Friction, daher merkt man sich folgendes dabey.

1) Daß man bey einem Paternosterwerk so wenige Püschel machen müße als möglich. Daher werden sie insgemein sechs Ellen von einander gesetzet.

2) Daß man die Püschel nicht zu hoch machen müße, aber doch so, daß sie dem Druck des Wassers widerstehen können.

3) Daß man Wasser zu heben nicht eher Paternosterwerke erwehlen müsse, als wenn es die Tiefe der Brunnen erfodert. Siehe Leupold in Theatro machinarum Hydraulicarum, Tom. I. Cap. IX. §. 138. seqq.

Anmerk. 1. Man macht auch wol statt der ledernen Ballen Scheiben von Gork an die Ketten, und versieht auf diesen Fall die Wellen mit Gabeln, wie Tab. XIV. Fig. deutlich nachweiset.

Anmerk. 2. Herr Carl Immanuel Löscher in Freyberg hat eine Schwamm-Maschine erfunden, die wie ein Paternosterwerk eingerichtet ist, wobey die Röhre erspart ist, und die Friction gänzlich gehoben worden.

Das

Das Wesentliche dieser Schwamm-Maschine ist auf Tab. XIV. unter Fig. 4. vorgestellet; sie bestehet nemlich aus der Walze a und b, welche beyde an ihren Peripherien mit zackigten Zähnen, die in die Schwämme greifen, versehen sind; aus der Walze c, welche sich im Wasser befindet. g g g ꝛc. sind an einer Schnur gereihete Schwämme, welche, wenn sie von Wasser bey c beschwängert, oben zwischen den beyden Walzen a b wieder abgedruckt werden, so daß das Wasser in das Gefäß f läuft. Die beyden Walzen d e, welche wie Stockgetriebe oder Mühlenlaternen beschaffen sind, geben den Schwämmen nur eine Direction.

§. 83. Vermöge eines Schöpfswerks das Wasser in die Höhe zu heben. Tab. XIV. Fig. 2.

1) Man lege, wie bey dem Paternosterwerke, zwey sechseckigte Wellen, eine ins Wasser und eine an den Ort, wo man das Wasser hinhaben will a.

2) Befestige man an zwey Seile oder Ketten Eimer oder Schöpfkasten b b b.

3) Man bringe sie dergestalt um die Wellen an, wie die 2te Fig. Tab. XIV. nachweiset. Drehet man nun eine Welle herum, so bewegt sich die andere auch und die Schöpfkasten bewegen sich um dieselben herum.

Anmerk. Diese Maschine als auch das Paternosterwerk sind der Vergänglichkeit sehr unterworfen, die Seile zerreissen leicht, weil die Last groß ist, die Ketten aber zerspringen im Winter von der Kälte, daher sie kostbar zu unterhalten sind, und ohne Noth nicht gewählt werden. Besser sind die Schöpfräder, welche auf mancherley Art gemacht werden.

§. 84. Ein Schöpfrad, welches das Wasser in die Höhe bringt, zu machen. Tab. XIV. Fig. 3.

1) Man mache ein unterschlächtiges Wasserrad a b.

2) An den Felgen hange man Kastens oder Eimer c c c &c., welche beym Umgehen des Rades immer senkrecht hangen.

3) Oben bey e lege man eine Rinne an, wo das Wasser sich aus den Kasten, der oben ist, in d ergießt und bey e wieder abfließt.

4) An dieser Rinne mache man in f einen Zapfen, der den Kasten, welcher oben kömmt, umschlägt, so daß sich das Wasser aus demselben in die Rinne ergießen könne. Wird dieses Wasserrad in einen Fluß g h gelassen, der es treiben kann, so schöpfen die Kasten sich voll und giessen es oben wieder aus.

Anmerk. Man hat mancherley Arten der Schöpfräder, die man theils in Leupolds Theatr. machin. hydraul., als auch in Belidors Architect. hydraulica antrift. Man sehe auch meine Maschinenbaukunst 1. Th. 15tes Hptst Münster bey Perrenon 1790.

§. 85. Eine Zickzackmaschine zu machen, welche das Wasser in die Höhe bringt. Tab. XV. Fig. 1.

1) Man mache lange viereckigte Röhren a b, b c, c d, d o und a i, ferner k e, e f, f g, g h und h n.

2) Jeder Röhre gebe man in a, e, f, b, c, d, g und h eine Kappe oder Ventil, welches sich nach der langen Seite der Röhre schließt, nach der kurzen aber öffnet.

3) Man gebe der Maschine 3 Riegel m l, m p und m g, woran die Kasten befestiget werden.

4) In m bringe man die Maschine an eine Säule, die im Wasser stehet, woran sie geschwungen werden kann.

5) Man schwinge die Maschine nach dem Gange eines Perpendikels, so fließt das Wasser bey o und n oben heraus.

§. 86. Was man unter einer Wasserkunst verstehet und wie dieselben anzulegen sind.

Eine Wasserkunst ist ein hydraulisches Maschinenwerk, wodurch man das Wasser hinleiten kann, wohin man will.

Man theilt sie in stehende und springende Wasserkünste.

1) Die stehenden Wasserkünste sind, wo man das Wasser in Behältnißen auf ansehnlichen Höhen durch Kunstmaschinen treibt.

2) Die andere Art bestehet darinn, daß man auf einem Thurm oder einer ansehnlichen Höhe einen Wasserschatz durch Saug- Pump- oder Druckwerk, durch Schöpfräder, Archimedis Schnecken, Paternosterwerken, und wie die Dinge alle heissen mögen, anlege.

Man findet hievon Beyspiele in Leupolds Theatro Mach. Hydraul. T. I. & II.

Die bekanntesten Wasserkünste sind die Springbrunnen (Fontaine), die man entweder senkrecht oder schräge aufrichtet. Richtet man die Röhre, woraus das Wasser springt, senkrecht auf, und der Trieb des Wassers ist stark, so kann man eine hohle kupferne Kugel auf den Wasserstrahl legen,

legen, welche von denselben bald in die Höhe getrieben wird, bald aber, wenn das gestiegene Wasser die Last mit vermehrt, wieder hernieder gelassen wird, so daß der Wasserstrahl mit der Kugel wie mit einem Balle spielet.

Da die Oeffnung sehr klein seyn muß, und nicht über $\frac{1}{2}$ Zoll weit seyn darf, woraus das Wasser springt, so macht man, wenn man einen sehr dicken Wasserstrahl zum Springen bringen will, viele kleine Oeffnungen, oder besser Röhren, statt einer, an die Mündung des Strahls, welche, wenn sie dicht bey einander gemacht sind, beym Springen das Ansehen haben, als wenns nur ein einziger Strahl wäre. Ein Beyspiel davon giebt uns die sehr große und schöne Fontaine des Königlichen Schloßes Herrenhausen bey Hannover.

Will man aber viele Wasserstrahlen, die nach allen Seiten springen, hervorbringen, so macht man über die Mündung der Springröhre einen Aufsatz von einer halben Kugel mit vielen Löchern, oder auch einen oben verschlossenen Cylinder mit vielen Löchern an der Seite.

Wenn die Löcher in den Aufsätzen wie ein Haar weit sind, so wird der Strahl dadurch in einem Staubregen verwandelt, wodurch man eine strahlende Sonne oder Stern und hundert andere angenehme Figuren vorstellen kann.

Giebt man den Aufsatz einen subtilen Ritz, so breitet das Wasser wie ein leinen Tuch sich aus.

Die sogenannten Jets d' Eaux oder kleinen Fexierfontainen, welche insgemein an gewissen Orten, wo man gehet, aus der Erde unvermuthet zu springen pflegen, sind kleine Röhren, die mit der Erde gleich hoch stehen; sie sind insgemein an Leitröhren verbunden, wie a b Tab. XII. Fig. 2. nachweiset.

Beyspiele von mancherley Aufsätzen trift man in Böcklers Architectura curiosa an.

Anmerk. 1. Dem Wasserschatz, welchen man auf einem Thurm oder andere Höhe angebracht hat, giebt man oben am Rande eine Ableitungsröhre, damit das Wasser beym wenigen Gebrauch nicht überlaufe.

Anmerk. 2. Zu den Wasserkünsten kann man auch die Wasseruhr, Horologium hydrostaticum rechnen, welche durch den Lauf des Wassers die Stunden abmisset. Die Alten bedienten sich derselben und hat Vitruvius Lib. IX. c. 9, verschiedene derselben beschrieben. Die vorzüglichste war des Ctesibii, welche Perrault in seinen Anmerkungen über den Vitrur S. 289. mit einem deutlichen Kupfer begleitet hat. Die vollkommensten Wasseruhren hat Varignon in den Memoires de l' Academie Royale des sciences Anno 1699 pag. 87 & sqq. beschrieben. Anderer Orten trift man bey dem

dem Marino Bottino in seinen Apiario Mathematico und bey dem Perault in seinem Recueil de plusiers Machines nouvellement inventées an.

§. 87. Was bey den Wasserleitungen zu merken.

Die Wasserleitungen gehen entweder durch Gerinne oder Röhren.

1) Die Gerinne sind kostbarer, weil sie immer einen gewissen Fall, den man insgemein auf 100 Fuß einen halben Fuß annehmen muß, erfordern; ferner, weil sie durch die Thäler auf Bogens müssen weggeleitet werden.

2) Die Leitung durch Röhren sind beliebter, brauchen aber auch sehr viele Vorsicht. Man braucht jedoch nur erst hauptsächlich darauf zu achten, daß der Ort, wo das Wasser ausfließen soll, einen Fall habe. d. i. tiefer liege, wie der Ort, wo man es wegleiten will. Die Röhrleitung hat vor den Leitungen in Kanälen oder Gerinnen diesen Vortheil, daß sie nicht immerfort in einerley Abhange beständig fortgeführt werden dürfen, sondern wenn sie in ihrem Abhange oft gar zu tief in die Erde fallen, so kann man sie eine Strecke wieder aufwärts führen, oder wenn man mit ihnen an einem zwischen Einfluß und Ausfluß belegenen

Thal

Thal kommt, der weit tiefer liegt, wie der Ort des Ausflusses, so hat man nicht nöthig, selbige kostbar zu unterbauen, sondern man kann sie in das Thal niederwärts leiten, unten sie fortführen, und an der gegenüberliegenden aufsteigenden Fläche wiederum beynahe eben so hoch, als sie zuvor heruntergeleitet, wieder in die Höhe führen. Hierbey ist sehr wohl zu beobachten, daß die Röhren, da, wo sie in einem Winkel zusammen gestoßen werden müssen, besonders wohl verwahrt werden, denn daselbst leiden sie von dem Wasser sowohl, als von der allda eingeschlossenen und sich stämmenden Luft die allermeiste Gewalt, daß auch wohl die stärksten eiserne und blecherne Röhren an diesem Orte zersprengt werden. Die hölzernen Röhren haben vor den thonernen oder metallenen den Vorzug, daß sie das Wasser am reichlichsten und schmackhaftesten durchlassen, ferner sich am bequemsten zusammen fügen lassen und nicht zu viel Kosten verursachen. Sie müssen nur tief genug mit Erde bedeckt seyn, und wenn sie so angebracht werden, daß sie immer in- und auswendig im Nassen liegen, so sind sie von sehr langer Dauer. Was noch mehr dabey zu beobachten, findet man in L. C. Sturms vollständiger Anweisung zu Wasserkünsten, Wasserleitungen u. s. w. p. 11 & sqq.

Das

Drittes Hauptstück.

Von den Wasserrädern.

§. 88. Wie eine Maschine, die das Wasser herumtreiben soll, gebauet werden muß.

Eine Maschine, welche das Wasser herumtreiben soll, muß also gebauet werden, daß das Wasser an dieselbe schreg stoßen könne.

Sollte das Wasser in einem rechten Winkel an das Rad stoßen, so wird es auch in einem rechten Winkel wieder zurück springen. Folglich wird das zurückspringende Wasser die Kraft des zufliessenden nach einer entgegen gesetzten Richtung stoßen, und also diese Kraft vermindern. Da nun dieses wider die Absicht, so erhellet, daß die Maschine also müsse gebauet werden, daß das Wasser schreg an dieselbe stoßen könne.

§. 89. Unterschied der Wasserräder.

Ein Rad, welches von dem Wasser soll beweget werden, heißt ein Wasserrad. Soll das

Wasser

Wasser das Rad horizontal bewegen, so wird es ein horizontal Wasserrad genennet; soll aber das Wasser die Räder mit dem Horizont perpendiculär bewegen, so sind es perpendiculär Wasserräder. Diese sind oberschlächtige Wasserräder, wenn das Wasser, wodurch sie sollen beweget werden, oben auf dieselben fällt, und unterschlächtige Wasserräder, wenn sie über dem Wasser hängen, und durch dessen schnellen Schuß beweget werden.

§. 90. Vermögen des Wassers bey den Horizontalrädern.

Jemehr der Trieb des Wassers mit der Horizontallinie übereinkommt, desto mehr vermag das Wasser bey den Horizontalrädern.

Soll das Wasser ein Rad horizontal treiben, so muß eine Horizontalbewegung würken. Da nun das Wasser in seiner Directionslinie am meisten vermag, so würde das Vermögen des Wassers bey den Horizontalrädern am grösten seyn, wenn es möglich, daß man demselben einen Horizontaltrieb geben könnte. Da nun aber dieses nicht möglich, so muß man behaupten, daß das Wasser bey den Horizontalrädern um desto mehr vermag, jemehr dieser Trieb mit der Horizontallinie übereinkommt.

§. 91.

§. 91. Was man den Schaufeln der Horizontalräder für eine Figur geben müsse.

Wenn die Schaufeln auf den Horizontalrädern perpendiculär stehen, und gegen den Stoß des Wassers eine hohle Figur haben, so vermag das Wasser bey diesen Rädern mehr, als wo das Gegentheil statt findet.

Sind die Schaufeln gegen den Stoß des Wassers hohl, so kann das Wasser nicht so geschwinde von den Schaufeln abfallen, als wenn sie nicht hohl. Folglich vermag das anstoßende Wasser in dem ersten Fall mehr als in dem letztern. Stehen die Schaufeln auf dem Rade perpendiculär, so liegen sie so viel in der Directionslinie des Wassers, als möglich, wenn eine Circulbewegung erfolgen soll. Folglich wird auch eine solche Lage der Schaufeln erfordert, wenn das Vermögen des Wassers stark seyn soll.

§. 92. Stoß des Wassers an die Schäufeln.

Stößt das Wasser an die Schaufeln nach ihrer Peripherie, so vermag es mehr, als wenn es an die Schaufeln nach den Zapfen stößt, womit sie an dem Rade befestiget.

Die

Die Entfernung der Kraft wird in dem ersten Fall grösser, als in dem zweyten; folglich muß auch in dem ersten Fall das Vermögen der Kraft des Wassers grösser seyn, als in dem zweyten.

§. 93. Wie die Breite der Schaufeln gegen ihre Länge einzurichten ist.

Wenn die Länge der Schaufeln eines oberschlächtigen Wasserrades grösser sind, als die Breite von der Rinne, wodurch das Wasser auf das Rad herabfließet, so vermag bey diesen Rädern das Wasser mehr, als wo das Gegentheil statt findet.

Vermöge der Erfahrung breitet sich das Wasser aus, so bald es aus der Rinne fließet. Sollte nun die Länge der Schaufeln nicht grösser seyn, als die Breite der Rinne, so würde bey dem Herausfließen vieles Wasser nicht auf das Rad fallen. Da nun bey diesem Fall des Wassers viel Wasser mehr vermag, als weniges, so ist klar, daß das Wasser bey den oberschlächtigen Rädern mehr vermag, wenn die Länge der Schaufeln grösser, als die Breite der Rinne, woraus das Wasser auf das Rad herab fließet, als wenn das Gegentheil gemacht worden.

Aus dieser Ursache werden die Schaufeln insgemein ein Drittheil länger gemacht, als die Rinne breit ist.

§. 94. Wie die Weite der Schaufeln einzurichten ist.

Bey einem oberschlächtigen Wasserrade vermag das Wasser mehr, wenn die Schaufeln eine mit dem Wasser proportionirliche Weite haben, als wenn die Schaufeln zu enge.

Dieser Satz kann auf gleiche Art, wie der vorige Satz erwiesen werden.

§. 95. Von den offenen und geschlossenen Schaufeln.

Bey einem oberschlächtigen Wasserrade vermag das Wasser mehr, wenn die Schaufeln hinten zugemacht, als wenn sie offen.

Wenn das fallende Wasser zugleich mit seiner Schwere würken kann, so vermag es mehr, als wenn es nur mit derjenigen Kraft würken muß, welche es durch den Fall erhalten. Sind die Schaufeln bey den oberschlächtigen Wasserrädern hinten zugemacht, so kann das Wasser länger auf den Schaufeln liegen bleiben, als wenn sie offen, und also zugleich mit seiner Schwere die Bewegung des Rades befördern; folglich vermag bey diesen Rädern das Wasser mehr, wenn die Schaufeln hinten zugemacht, als wenn sie offen sind.

§. 96. Vertiefung der Schaufeln.

Bey einem oberschlächtigen Wasserrad vermag das Wasser mehr, wenn die Schaufeln nicht zu tief gemacht, als wenn sie sehr tief.

Je tiefer die Schaufeln, desto geringer ist die Entfernung der Kraft, und also auch desto geringer das Vermögen des Wassers.

§. 97. Wie die unterschlächtigen Wasserräder eingetheilet werden.

Unterschlächtige Wasserräder werden in Staberzeug, Pansterzeug und Straubzeug eingetheilet. Ein unterschlächtiges Wasserrad heißt ein Staberzeug oder Staberrad, wenn die Schaufeln nach der Linie des Radii von dem Rade zwischen die Wangen oder Felgen eingesetzt sind, und nur einen Gang treibet. Pansterzeug oder Pansterrad ist von dem Staberrad nur in Ansehung der Größe unterschieden, und treibet gemeiniglich zwey Gänge. Insgemein macht man ein Staberrad 12 Fuß hoch und 12 bis 13 Zoll weit, ein Pansterrad aber 16 Fuß hoch und 16 bis 19 Zoll weit. Läuft das Pansterrad auf einem festen Lager, so heißt es ein Stockpanster, kann es aber nach jeder Höhe des Wassers gerichtet werden, so heißt es ein Ziehpanster. End-

lich

lich wird das unterschlächtige Wasserrad ein Straubzeug oder Straubrad genennet, wenn die Schaufeln auf der Stirne eingesetzet, und am Ende mit Stecken oder Stäben wider die Gewalt des Wassers verwahret werden.

Anmerk. Ueberleget man, was von der Verfertigung der horizontal- und oberschlächtigen Wasserrädern, wie auch von der Entfernung der Kraft bey den Rädern ausgeführt, so wird man ohne ferneres Erinnern den Bau der unterschlächtigen Wasserräder beurtheilen können.

Der Grund, wornach bey dem Bau der Mühlen die Art der Wasserräder zu errichten und deren Größe zu bestimmen, ist die Art der Bewegung des Wassers und die Größe der Kraft, mit welcher es ein Rad treiben kann.

Das

Das vierte Hauptstück.

Von den vornehmsten Aufgaben und Maschinen in der Hydrotechnik.

§. 98. Die Geschwindigkeit der Flüsse oder Ströme zu bestimmen.

Es ist aus der Naturforschung der Satz bestätiget, daß die Geschwindigkeiten der Körper in eben dem Verhältnisse gegen einander stehen, in welchem sich die Quotienten befinden, wenn man den Raum, der die Körper vollendet, durch die Zeit dividirt, welchen sie zu der Zurücklegung des Raums brauchen.

Man nehme z. B. drey Ströme X, Y, Z; der Strom X flösse in 20 Minuten 800 Fuß, der Strom Y in 16 Minuten 480 Fuß und der Strom Z in 8 Minuten 160 Fuß.

800 | 40 Geschwindigkeit des Stroms X.
220 |

x
480 | 30 Geschwindigkeit des Stroms Y.
x66

x
x60 | 20 Geschwindigkeit des Stroms Z.
88

Folglich verhält sich die Geschwindigkeit des Stromes X zu der des Stroms Y wie 4 zu 3, und X zu Z wie 2 zu 1, und Y zu Z wie 6 zu 4, oder $1\frac{1}{2}$ zu 1.

§. 99. Ein Instrument zu machen, womit man die Geschwindigkeit eines Flusses messen kann. Tab. XIV. Fig. 2.

1) Man lasse zwey Kugeln von Kupfer machen, die hell polirt sind, damit man sie weit sehen kann, und welche ohngefähr 6 bis 8 Zoll im Durchmesser halten.

2) In die obere Kugel schraube man die Röhre C D bey B hinein, welches man dergestalt einrichten muß, daß man diese Röhre kann lang oder kurz aus der Kugel hervorstehen lassen.

3) Man schütte in diese Kugel so viel Wasser, daß die Kugel, wenn man sie ins Wasser senkt, nur ein paar Zoll daraus hervorrage.

4) Darauf verschließe man diese Röhre bey c, damit kein Wasser mehr hinein dringen könne.

Diese Kugel ist alleine hinlänglich zu Messung der Flüsse, welche nicht sehr tief sind, bey tiefern Flüssen aber läßt man

5) Noch eine dergleichen Kugel machen, worinn man bey G eine Stange D F schrauben kann, welche deshalb ganz mit Schraubengängen versehen seyn muß, damit man die Kugeln nach Beschaffenheit der Tiefe des zu messenden Flusses weiter oder näher an einander schrauben könne.

§. 100. Die Geschwindigkeit eines Flusses zu messen.

1) Man messe längst dem Ufer 100 oder mehr Ruthen mit der Strombache oder dem Stromstriche parallel ab.

2) Beym Anfange und Ende dieser abgemessenen Linie stecke man zwey Stäbe dergestalt

ein,

ein, daß, wenn man hinter den entferntesten Stab vom Ufer tritt, man mit dem Stromstriche im rechten Winkel stehe.

3) Man nehme eine Taschenuhr, welche Secunden zeiget, und deren Secundenzeiger man nach Gefallen ändern kann.

4) Man lasse die Kugeln Tab. XV. Fig. 2. durch einen Kahn dahin in den Stromstrich bringen, wo man die Geschwindigkeit messen will.

5) Sobald die Kugeln die Visirlinie des obern Pfahls berühren, lasse man den Secundenzeiger los.

6) Man gehe mit der Uhr in der Hand nach den unterhalb befindlichen Pfahl, und hemme den Secundenzeiger in dem Augenblick, in welchem die Kugeln die Visirlinie unterhalb des Flusses erreichen: so kann man nach der Regel Detri finden, wie viel Fuß der Fluß in einer Secunde fortrücke.

Man habe z. B. 120 Ruthen rheinländisch längs dem Flusse abmessen lassen. Diese betragen

120
12

240
120

1440 Fuß.

Diese Strecke hätte die Kugel in 60 Secunden zurückgelegt, so würde die Berechnung folgender Gestalt stehen:

60 Secunden. 1440 Fuß — 1 Secunde.

```
 2
1440 | 24 Fuß
 660 |
```

Mithin legt der Fluß in einer Sekunde 24 Fuß zurück.

Anmerk. 1. Man kann den Versuch der Gewißheit wegen wiederhohlen. Man sehe auch, was oben §. 62. bereits von der Bewegung des Wassers angeführt worden.

Anmerk. 2. Auch kann man die Kugeln wohl einmal an den Ufern herlaufen lassen, damit man erfährt, wie sich die Geschwindigkeit des Wassers an den Ufern gegen der Geschwindigkeit in der Mitte des Flusses verhält.

Anmerk. 3. Da Wind und Wetter diesen Versuch nachtheilig seyn können: so läßt man bey windigem Wetter die Kugeln so tief ins Wasser, als möglich; bey stiller Luft kann man sie höher aus dem Wasser ragen lassen.

Anmerk. 4. Da auch die Flüsse in der Tiefe langsamer, aber auch wohl geschwinder zu fließen pflegen, wie auf der Oberfläche, so kann man erst den Versuch mit einer Kugel, nachmals mit beyden machen.

Anmerk. 5. Es versteht sich von selbst, daß der Kahn sich in guter Entfernung von der Kugel halten müsse, aber auch nicht zu weit, damit der Bootsmann sie bald wieder einholen könne.

§. 101. Einen andern Strommesser des Herrn Pitot, welcher den Stoß und die Geschwindigkeit des Wassers, sowohl in der Tiefe, als auch auf der Oberfläche bestimmet. Tab. XV. Fig. 3.

1) Man nehme eine gläserne Röhre A B, deren Lumen ohngefähr $\frac{1}{4}$ Zoll ausmacht.

2) Man krümme diese Röhre in einen horizontalen oder rechten Winkel B C, und gebe der Oeffnung C eine trichterförmige Gestalt.

3) Man

3) Man befestige diese Röhre wie einen Barometer an ein Bret, welches in Füße, Zolle und Linien getheilet ist.

4) Man lasse diesen Strommesser in den Fluß, und kehre den Trichter gegen den Stromstrich.

5) Man merke, wie weit das Bret benetzet wird; ferner, wie hoch das Wasser in die Röhre getreten ist, welches letztere durch den Schieber D gemerkt werden kann.

6) Da nun die Benetzung des Bretes anzeiget, wie tief das Instrument eingetauchet ist, hingegen das Wasser in der gläsernen Röhre den Stoß der Geschwindigkeit bemerket, so hat man ein Verhältniß, womit man eine Berechnung anstellen kann.

Es reiche z. B. der Spiegel des Flusses bis in E, das Wasser sey bis in D in der Röhre in die Höhe getreten, und der Unterschied sey gleich 11 Zoll. Sucht man nun diese 11 Zoll in der zweyten Spalte der nächstfolgenden Tabelle auf, so zeiget die erste Spalte die solchem Gefälle zukommende Geschwindigkeit, nemlich 7 Fuß und 5 Zoll.

Anmerk. Dieser Strommesser hat gezeiget, daß das Wasser insgemein von Tiefe zu Tiefe in der Geschwindigkeit abnehme, ferner daß

es

es oft in Kölcken am Grunde stille stehe, und daß eine andere Geschwindigkeit in der Mitte des Stroms als an den Ufern statt finden, auch die todten Wasser an den Flüssen lassen sich dadurch bestimmen. Man kann daher eine mittlere proportional Geschwindigkeit der Flüsse damit ausmachen.

§. 102. Den Durchschnitt oder das Profil eines Flusses zu messen. Tab. XIX. Fig. 2.

1) Man fahre mit einem Kahn in einer Linie, die winkelrecht mit dem Flusse läuft, queer über den Fluß, z. B. in der Linie g h.

2) Mit einem Stabe in der Hand, worauf Fuß und Zolle verzeichnet sind, untersuche man die Tiefe des Flusses, und wo man Abweichungen findet, das zeichne man ins Manual. Z. B. es sey

h a = 16
a c = 18
c e = 20 und
e g = 25

3) Hat man diese Abstände bemerkt, oder daselbst die Abweichungen gefunden, so bemerke man

4) Die

4) Die Tiefen a b, c d, e f vom Spiegel des Flusses.

5) Man reiße diese Figur geometrisch auf das Papier und rechne sie aus, so hat man den Quadratinhalt des Profils.

§. 103. Die Menge des Wassers, welche ein Fluß in einer gewissen Zeit schüttet, zu berechnen.

1) Man messe den Durchschnitt des Flusses.

2) Man messe auch seine Geschwindigkeit.

3) Man multiplicire das gefundene Trapezium des Profils mit der Länge, worinn man die Geschwindigkeit observirt hat: so hat man ein Prisma, welches der Fluß in der gefundenen Zeit schüttet. Z. B.

Es sey der Inhalt des Trapetii gleich 2000 Fuß. Die Weite von i bis g gleich 1000 Fuß welche eine Geschwindigkeit gegeben gleich 12 Secunden.

2000′
1000′

2,000,000 Prisma Wasser oder Kubickfuß,

welches der Strom in 12 Secunden verschüttet.

Anmerk. 1. Es giebt bey dieser Ausmessung mancherley delicate Handgriffe, wovon man einen ganzen Commentar schreiben könnte; allein, wer nicht mit Menschenverstande vorher überlegt, wie er eine so wichtige Sache, die es insgemein ist, wenn man dazu berufen wird, angreifen will, der ist auch nicht würdig, daß er das Geschäfte verrichte.

Anmerk. 2. Wenn die Höhen der Wassersäulen bekannt sind, so kann man auch finden, wie stark die Geschwindigkeit des Wassers auf eine gegebene Fläche, z. B. auf einem Quadratfuß würke.

Aus dem, was wir in unserer Maschinenkunst vom Fall der Körper angegeben haben, und was wir in diesem Werke §. 10. im 4ten Falle angeführt, erhellet, daß es einerley sey, ob ein Körper in jedem Momentaneo durch den beschleunigten Fall bewegt werde, oder ob er durch einen Druck, der gleichfalls, wie die Höhe zunimmt, fortgestoßen werde (S. §. 65.). Man kann sich von der Wahrheit dieses Satzes durch den Versuch, den wir §. 14. Tab. II. Fig. 5. angegeben, überzeugen.

Nimmt man also die Grundfläche einer Wassersäule, und multipliciret sie mit der Höhe, berechnet dann die Schwere dieses Wasserkörpers: so hat man den Stoß gefunden, welche eine solche Fläche von jeder

Ge-

Geschwindigkeit des Wassers auszustehen hat.

Dieser mühsamen Rechnung überhoben zu seyn, liefert uns H. Consistorialrath und Oberbaurath Silberschlag im ersten Theil seiner Hydrotechnik im 3ten Kap. §. 58. folgende Tabelle, wobey er den Kubikfuß Wasser zu 72 Pf. Berliner Gewicht angenommen.

Anmerk. 3. Man erinnere sich auch hiebey, was bereits oben §. 62. u. f. angeführt worden.

Tafel.

§. 104. Die Geschwindigkeit und den Stoß des Wassers zu bestimmen.

Geschwindigkeit in 1 Secunde.		Höhe der Wassersäule oder das Gefälle, welches diese Geschwindigkeit hervorbringet.			Stoß auf 1 Quadratfuß.
Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.	Linien.	Pfunde.
—	1	—	—	1/60	4 9/5
—	1 1/2	—	—	3/80	1/55
—	2	—	—	1/15	1/30
—	2 1/2	—	—	1/12	1/20
—	3	—	—	1/7	1/14
—	3 1/2	—	—	1/5	1/12
—	4	—	—	1/4	1/8
—	4 1/2	—	—	1/3	1/6
—	5	—	—	5/12	1/4
—	5 1/2	—	—	7/12	2/7
—	6	—	—	2/3	1/3
—	6 1/2	—	—	3/4	2/5
—	7	—	—	1	4/11
—	7 1/2	—	—	1 1/6	1/2
—	8	—	—	1 1/3	2/5
—	8 1/2	—	—	1 1/2	3/4
—	9				
—	9 1/2				

Geschwindigkeit.		Gefälle.			Stoß.
Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.	Linien.	Pfunde.
—	10	—	—	1 2/3	5/6
—	10 1/2	—	—	1 5/6	1 1/2
—	11	—	—	2	1
—	11 1/2	—	—	2 1/6	1 1/2
1	—	—	—	2 1/3	1 1/6
1	1	—	—	2 3/4	1 3/8
1	2	—	—	3	1 4/7
1	3	—	—	3 1/4	1 7/10
1	4	—	—	4	2 1/10
1	5	—	—	4 1/4	2 1/3
1	6	—	—	4 1/3	2 7/10
1	7	—	—	5	2 1/2
1	8	—	—	6	3
1	9	—	—	6 1/2	3 1/2
1	10	—	—	7 1/3	3 4/7
1	11	—	—	8	3 1/2
2	—	—	—	8 1/4	4 2/7
2	1	—	—	9	4 2/3
2	2	—	—	10 1/2	5 1/2
2	3	—	—	11	5 1/8
2	4	—	1	—	5 3/4
2	5	—	1	1	6 2/7
2	6	—	1	2	6 5/6
2	7	—	1	3	7 1/4
2	8	—	1	4	7 5/6
2	9	—	1	5	8 1/3
2	10	—	1	6	8 5/6
2	11	—	1	7	9 1/2
3	—	—	1	8	10

Geschwindigkeit.		Gefälle.			Stoß.
Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.	Linien.	Pfunde.
3	—	—	1	9	$10\frac{1}{2}$
3	1	—	1	10	$11\frac{1}{8}$
3	2	—	2	—	$11\frac{3}{4}$
3	3	—	2	1	$12\frac{1}{4}\frac{5}{11}$
3	4	—	2	3	13
3	5	—	2	4	$13\frac{2}{3}$
3	6	—	2	5	$14\frac{1}{7}$
3	7	—	2	7	$15\frac{1}{3}\frac{1}{2}$
3	8	—	2	8	$15\frac{3}{4}$
3	9	—	2	10	$16\frac{1}{7}$
3	10	—	2	11	$17\frac{1}{9}$
3	11	—	3	—	18
4	—	—	3	2	$18\frac{3}{4}$
4	1	—	3	4	$19\frac{1}{5}\frac{1}{3}$
4	2	—	3	6	$20\frac{1}{3}\frac{1}{9}$
4	3	—	3	7	21
4	4	—	3	9	22
4	5	—	3	10	$22\frac{1}{2}\frac{7}{11}$
4	6	—	4	—	$23\frac{3}{4}$
4	7	—	4	2	$24\frac{2}{11}$
4	8	—	4	4	$25\frac{1}{2}$
4	9	—	4	6	$26\frac{5}{11}$
4	10	—	4	8	$27\frac{2}{5}$
4	11	—	4	10	$28\frac{5}{18}$
5	—	—	5	—	$29\frac{1}{4}$
5	1	—	5	2	$30\frac{1}{4}$
5	2	—	5	4	$31\frac{1}{4}$
5	3	—	5	6	$32\frac{1}{4}$

Geschwindigkeit.		Gefälle.			Stoß.
Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.	Linien.	Pfunde.
5	4	—	5	8	$33\frac{3}{10}$
5	5	—	5	10	$34\frac{1}{3}$
5	6	—	6	—	$35\frac{5}{12}$
5	7	—	6	3	$36\frac{1}{2}$
5	8	—	6	5	$37\frac{4}{7}$
5	9	—	6	7	$38\frac{3}{4}$
5	10	—	6	10	$39\frac{5}{6}$
5	11	—	7	—	41
6	—	—	7	2	$42\frac{1}{7}$
6	1	—	7	5	$43\frac{1}{8}$
6	2	—	7	7	$44\frac{1}{2}$
6	3	—	7	10	$45\frac{3}{4}$
6	4	—	8	—	47
6	5	—	8	3	$48\frac{1}{5}$
6	6	—	8	5	$49\frac{7}{13}$
6	7	—	8	8	$50\frac{3}{4}$
6	8	—	8	11	$52\frac{1}{11}$
6	9	—	9	1	$53\frac{1}{7}$
6	10	—	9	4	$54\frac{3}{4}$
6	11	—	9	7	56
7	—	—	9	10	$57\frac{3}{14}$
7	1	—	10	—	$58\frac{1}{4}$
7	2	—	10	3	$60\frac{1}{8}$
7	3	—	10	6	$61\frac{1}{2}$
7	4	—	10	9	63
7	5	—	11	—	$64\frac{2}{7}$
7	6	—	11	3	$65\frac{5}{7}$
7	7	—	11	6	$67\frac{1}{2}$

Geschwindigkeit.		Gefälle.			Stoß.
Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.	Linien.	Pfunde.
7	8	—	11	9	$68\frac{5}{8}$
7	9	1	—	—	$70\frac{1}{4}$
7	10	1	—	3	72
7	11	1	—	6	$73\frac{3}{8}$
8	—	1	—	9	$74\frac{3}{4}$
8	1	1	1	—	$76\frac{1}{2}$
8	2	1	1	4	$78\frac{1}{12}$
8	3	1	1	7	$79\frac{2}{3}$
8	4	1	1	11	$81\frac{1}{4}$
8	5	1	2	2	$82\frac{3}{4}$
8	6	1	2	5	$84\frac{1}{2}$
8	7	1	2	9	$86\frac{1}{3}$
8	8	1	3	—	$87\frac{2}{3}$
8	9	1	3	4	$89\frac{1}{2}$
8	10	1	3	7	$91\frac{1}{3}$
8	11	1	3	11	$93\frac{1}{12}$
9	—	1	4	2	$94\frac{2}{3}$
9	1	1	4	6	$96\frac{4}{7}$
9	2	1	4	10	$98\frac{1}{3}$
9	3	1	5	1	$100\frac{1}{6}$
9	4	1	5	5	102
9	5	1	5	9	104
9	6	1	6	—	$105\frac{2}{3}$
9	7	1	6	4	$107\frac{1}{2}$
9	8	1	6	8	$109\frac{1}{3}$
9	9	1	7	—	$111\frac{2}{7}$
9	10	1	7	4	$113\frac{1}{5}$
9	11	1	7	8	$115\frac{1}{8}$

Geschwindigkeit.		Gefälle.			Stoß.
Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.	Linien.	Pfunde.
10	—	1	8	—	117
10	1	1	8	4	119
10	2	1	8	8	121
10	3	1	9	—	123
10	4	1	9	4	125
10	5	1	9	8	127
10	6	1	10	1	129
10	7	1	10	5	131 1/8
10	8	1	10	9	133 1/5
10	9	1	11	1	135 2/5
10	10	1	11	6	137 1/3
10	11	1	11	10	139 2/3
11	—	2	—	2	141 1/3
11	1	2	—	7	143 2/3
11	2	2	—	11	146
11	3	2	1	4	148 1/6
11	4	2	1	8	150 1/3
11	5	2	2	1	152 3/5
11	6	2	2	5	154 2/3
11	7	2	2	10	157
11	8	2	3	3	159 1/3
11	9	2	3	7	161 1/2
11	10	2	4	—	163 5/7
11	11	2	4	5	166 1/4
12	—	2	4	10	168 4/7
12	1	2	5	2	171 2/3
12	2	2	5	7	173 1/5
12	3	2	6	—	175 2/3

Geschwindigkeit.		Gefälle.			Stoß.
Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.	Linien.	Pfunde.
12	4	2	6	5	178
12	5	2	6	10	180½
12	6	2	7	3	182½
12	7	2	7	8	185
12	8	2	8	1	187
12	9	2	8	6	190
12	10	2	8	11	192
12	11	2	9	4	195
13	—	2	9	10	167
13	1	2	10	3	200
13	2	2	10	8	202
13	3	2	10	11	204
13	4	2	11	7	208
13	5	3	—	—	210
13	6	3	—	5	213
13	7	3	—	11	216
13	8	3	1	4	218
13	9	3	1	10	221
13	10	3	2	3	224
13	11	3	2	9	226
14	—	3	3	2	229
14	1	3	3	8	232
14	2	3	4	2	235
14	3	3	4	7	237
14	4	3	5	1	240
14	5	3	5	7	243
14	6	3	6	1	246
14	7	3	6	6	249

Geschwindigkeit.		Gefälle.			1 Stoß.
Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.	Linien.	Pfunde.
14	8	3	7	—	251
14	9	3	7	6	254
14	10	3	8	—	257
14	11	3	8	6	260
15	—	3	9	—	263
15	1	3	9	6	266
15	2	3	10	—	269
15	3	3	10	6	272
15	4	3	11	—	275
15	5	3	11	6	278
15	6	4	—	1	281
15	7	4	—	7	284
15	8	4	1	1	287
15	9	4	1	7	290
15	10	4	2	2	293
15	11	4	2	8	296
16	—	4	3	2	299
16	1	4	3	9	302
16	2	4	4	3	306
16	3	4	4	10	309
16	4	4	5	4	312
16	5	4	5	11	315
16	6	4	6	5	318
16	7	4	7	—	322
16	8	4	7	7	325
16	9	4	8	1	328
16	10	4	8	8	331
16	11	4	9	3	335

Geschwindigkeit.		Gefälle.			Stoß.
Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.	Linien.	Pfunde.
17	—	4	9	10	338
17	1	4	10	4	341
17	2	4	10	11	345
17	3	4	11	6	348
17	4	5	—	1	351
17	5	5	—	8	355
17	6	5	1	3	358
17	7	5	1	10	362
17	8	5	2	5	365
17	9	5	3	—	369
17	10	5	3	7	372
17	11	5	4	2	375
18	—	5	4	10	379
18	1	5	5	4	382
18	2	5	6	—	186
18	3	5	6	7	389
18	4	5	7	3	393
18	5	5	7	10	396
18	6	5	8	5	400
18	7	5	9	—	404
18	8	5	9	8	407
18	9	5	10	3	411
18	10	5	10	11	415
18	11	5	11	6	419
19	—	6	—	2	422
19	1	6	—	10	426
19	2	6	1	5	430
19	3	6	2	1	433

Geschwindigkeit.		Gefälle.			Stoß.
Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.	Linien.	Pfunde.
19	4	6	2	9	437
19	5	6	3	4	441
19	6	6	4	—	445
19	7	6	4	8	449
19	8	6	5	4	452
19	9	6	6	—	456
19	10	6	6	8	460
19	11	6	7	4	464
20	—	6	8	—	468
20	1	6	8	8	472
20	2	6	9	4	476
20	3	6	10	—	480
20	4	6	10	8	484
20	5	6	11	4	488
20	6	7	—	—	491
20	7	7	—	8	495
20	8	7	1	5	499
20	9	7	2	1	504
20	10	7	2	9	508
20	11	7	3	6	512
21	—	7	4	2	516
21	1	7	4	10	520
21	2	7	5	7	524
21	3	7	6	3	528
21	4	7	7	—	532
21	5	7	7	8	536
21	6	7	8	5	541
21	7	7	9	2	545

Geschwindigkeit.		Gefälle.			Stoß.
Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.	Linien.	Pfunde.
21	8	7	9	10	549
21	9	7	10	7	553
21	10	7	11	4	558
21	11	8	—	—	562
22	—	8	—	9	566
22	1	8	1	6	570
22		8	2	3	575
22	3	8	3	—	579
22	4	8	3	9	583
22	5	8	4	6	588
22	6	8	5	3	592
22	7	8	6	—	599
22	8	8	6	9	601
22	9	8	7	6	606
22	10	8	8	3	610
22	11	8	9	—	614
23	—	8	9	9	619
23	1	8	10	6	623
23	2	8	11	4	628
23	3	9	—	1	632
23	4	9	—	10	637
23	5	9	1	8	641
23	6	9	2	5	646
23	7	9	3	2	651
23	8	9	4	—	655
23	9	9	4	9	660
23	10	9	5	7	665
23	11	9	6	4	669

Geschwindigkeit.		Gefälle.			Stoß.
Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.	Linien.	Pfunde.
24	—	9	7	2	674
24	1	9	8	—	679
24	2	9	8	9	683
24	3	9	9	7	688
24	4	9	10	5	693
24	5	9	11	2	697
24	6	10	—	—	702
24	7	10	—	10	707
24	8	10	1	8	712
24	9	10	2	6	717
24	10	10	3	4	721
24	11	10	4	2	726
25	—	10	5	—	731
25	1	10	5	10	736
25	2	10	6	8	741
25	3	10	7	6	746
25	4	10	8	4	751
25	5	10	9	2	756
25	6	10	10	—	761
25	7	10	10	10	766
25	8	10	11	9	771
25	9	11	—	7	776
25	10	11	1	5	781
25	11	11	2	4	786
26	—	11	3	—	791
26	1	11	4	—	796
26	2	11	4	11	801
26	3	11	5	9	806

Geschwindigkeit.		Gefälle.			Stoß.
Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.	Linien.	Pfunde.
26	4	11	6	8	811
26	5	11	7	6	816
26	6	11	8	5	822
26	7	11	9	4	827
26	8	11	10	2	832
26	9	11	11	1	737
26	10	12	—	—	842
26	11	12	—	10	848
27	—	12	1	9	853
27	1	12	2	8	858
27	2	12	3	7	864
27	3	12	4	6	869
27	4	12	5	5	874
27	5	12	6	4	880
27	6	12	7	3	885
27	7	12	8	2	890
27	8	12	9	1	896
27	9	12	10	—	901
27	10	12	10	11	906
27	11	12	11	10	912
28	—	13	—	9	917
28	1	13	1	8	923
28	2	13	2	8	928
28	3	13	3	7	934
28	4	23	4	6	939
28	5	13	5	6	945
28	6	13	6	5	950
28	7	13	7	5	956

603

Geschwindigkeit.		Gefälle.			Stoß.
Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.	Linien.	Pfunde.
28	8	13	8	4	962
28	9	13	9	3	967
28	10	13	10	3	973
28	11	13	11	2	978
29	—	14	—	2	984
29	1	14	1	2	990
29	2	14	2	7	996
29	3	14	3	1	1001
29	4	14	4	1	1007
29	5	14	5	—	1013
29	6	14	6	—	1019
29	7	14	7	—	1024
29	8	14	8	—	1030
29	9	14	9	—	1036
29	10	14	10	—	1042
29	11	14	11	1	1048
30	—	15	—	—	1053

Das

Das fünfte Hauptstück.

Vom Nivelliren.

§. 105. Die Horizontallinie.

Weil die Erde eine Kugel im Ganzen ausmacht, so müssen, wenn diese Kugel ganz glat oder eben wäre, alle Punkte auf deren Fläche gleich weit von ihrem Mittelpunkte weg seyn. Das stillestehende Wasser, welches eine vollkommene Ebene auf seiner Oberfläche bildet, beobachtet diese Regel, und bildet immer eine wahre Horizontallinie; die Erdgegenden aber haben Unebenheiten, die durch Berge und Thäler gebildet werden, diese weichen also von der wahren Horizontallinie ab.

Man nennet insgemein diejenige eine Horizontallinie, welche mit der Directionslinie eines schweren Körpers einen rechten Winkel macht. Alle flüssige Materien haben die Eigenschaft, daß ihre Oberfläche allezeit mit der Directionslinie eines schweren Körpers einen rechten Winkel machen, daher man diese Linie auch den Wasserpas nennet.

Den

Den Namen der wagerechten Linie hat sie von dem Balken einer Wage, weil dieser horizontal stehet, wenn die mit ihm winkelrecht stehende Zunge einspielet.

§. 106. Die Kosmographische Horizontallinie.

Die Kosmographische oder wahre Horizontallinie ist also diejenige, die in allen ihren Punkten von dem Mittelpunkt der Erde gleich weit weg ist, und folglich keine gerade Linie, sondern ein Zirkelstück ausmacht.

§. 107. Die scheinbare Horizontallinie.

Weil von einem großen Zirkel ein Stück von einigen Minuten einer geraden Linie sehr nahe kommt, so nimmt man die Horizontallinie insgemein auf dem Erdboden für eine gerade Linie an.

§. 108. Unterschied der wahren und scheinbaren Horizontallinie beym Nivelliren.

Da die scheinbare Horizontallinie in großen Entfernungen von Betrag ist, weil jene gerade

und

und diese krumm ist, so hat man durch das Nivelliren diesen Unterschied zu bestimmen gesucht. Die wahre Horizontallinie ist ein Boge aus einem der grössesten Zirkel der Erdkugel; die scheinbare Horizontallinie hingegen ist ein Tangent dieses Bogens. Wenn also Tab. XVI. a c die wahre Horizontallinie ist, so ist a b die scheinbare, und der Unterschied zwischen beyden ist c b. Beym Abvisiren dieser Linie muß man die Visirlinie d e oder die Höhe des Instruments zu rechnen wissen. Nach Picard beträgt die Krümmungslinie der Erde auf 6000 Pariser Fuß schon 11 Zoll (a).

§. 109. Was das Gefälle des Wassers sey.

Das Gefälle oder Fall des Wassers ist eine Abneigung von der wahren Horizontallinie, oder der Unterschied, um wie viel der Boden an einem Orte tiefer unter der Horizontallinie liegt, als an dem andern. Z. B. wenn Tab. XVI. Fig. 2. a b die wahre Horizontallinie, welche vom Mittelpunkt der Erden c gleich weit weg ist, hingegen eine andere Linie a e ist in a so weit vom Mittelpunkt c, wie die wahre Horizontallinie, in e aber dem Centro c um den Raum b e näher, so ist dieser Raum b e das Gefälle.

An-

(a) *Picard* Traitè du nivellement. Siehe ferner davon Wolffii Element. Mechan. §. 216.

Anmerk. Es ist nun dieses Gefälle entweder natürlich, oder es muß erst durch Kunst zuwege gebracht werden, wenn das Wasser von einem Orte zum andern fließen soll; im letzten Fall rechnet man gemeiniglich auf 100 Fuß Länge $\frac{1}{4}$ Fuß für dem Fall. Vitruvius setzet für einem starken Fall auf 100 Fuß $\frac{1}{2}$ Fuß, dergleichen an den Aquæductibus und Wasserleitungen zu Rom gebraucht worden. Bey der Abwägung dieses Gefälles nennet man den ersten Ort, wo man beginnet zu arbeiten, Terminus a quo und den andern, wohin man arbeitet, Terminus ad quem. Sonst aber, und bey Beschreibung des Gefälles heißt der höhere Ort der Terminus a quo, und der niedrigere Ort der Terminus ad quem.

§. 110. Von den Wasserwagen.

Wasserwage, Horizontal- Schrot- Setz- und Bleywage, Libella, *Niveau*, sind Namen eines Instruments, wodurch man eine Horizontallinie von einem Orte bis zum andern absehen oder verlängern kann. Man hat sehr viele solcher Instrumente erfunden, nemlich Pendelwagen, Hängewagen, Diopterwagen und Canalwagen; alle diese sind Unrichtigkeiten unterworfen und daher abgeschaft. Wer aber Vergnügen findet, von allen die Beschaffenheit zu wissen, kann solche im Picard, Hugenius, Römer, de la Hire, Mariotte, Hartsoecker, Sturm, Leupold und Penter nachsehen.

Die

Die Eigenschaften einer guten Wasserwage sind:

1) Sie muß den Visirpunkt auf 100 Ruthen wenigstens bis auf Viertelzollen deutlich anzeigen.

2) Sie muß bey der Wendung in Ansehung des Axwinkels nicht abweichen, und

3) Muß sie sich geschwind berichtigen lassen, und ihre Richtung muß von einem mäßigen Winde nicht gestöhrt werden.

In der Mathematik giebt es viele Fälle, wo man aus zweyen falschen Sätzen einen wahren findet, und so ist es auch mit der neuen jetzt allgemein angenommenen Wasserwage, welche nach Herrn Consistorialraths Silberschlag Ausdrücken „nichts richtiges an sich haben „darf, als daß sie bey der Wendung ihren „Winkel nicht verändere, sondern mit gleicher „Unrichtigkeit vor- und rückwärts visire.„

§. III. Eine solche Wasserwage zu machen, womit man richtig abwägen kann. Tab. XVII. Fig. I.

1) Man befestige zwey messingene Fernröhren A C und B D ohngefähr von 20 Zoll lang neben einander.

2)

2) Das eine z. B A C lege man, daß das Augenglas in A und das Objectivglas in C zu liegen komme, das andere aber richte man das Augenglas nach D und das Objectivglas nach B. Auf diese Art kann man rückwärts und vorwärts visiren.

3) Man mache in den Brennpunkt des Augenglases Kreuzfaden, oder ein plattes Glas mit übers Kreuz gemachten Diamantrissen.

4) Man lege auf den Rücken dieser Fernröhren in E eine Glasröhre mit einer Luftblase oder das eigentliche Niveau.

5) Man richte die Fernröhren so, daß das eine zu tief und das andere zu hoch visire.

6) Man gebe dem Gestelle der Fernröhren ein Halbrad F G H I, welches in G H einige Zähne haben kann.

7) Dieses Halbrad befestige man an einem Pfeiler K L durch das Gewinde K, so daß das Rad in diesem Pfeiler, der oben eingeschlitzet seyn muß, sich bewegen könne.

8) Man mache zwey andere Pfeiler in M und O, wodurch die Stange P Q gehet, welche bey R eine Schraube ohne Ende haben muß, deren Gewinde in die Zähne des Halbrades greift,

greift, damit, wenn man in P oder Q die Schraube ohne Ende drehet, die ganze Maschine sich an einem Ende senke oder hebe, je nachdem man links oder rechts drehet.

9) Unter der Mitte der Platte S T lasse man unterwärts ein Steft von ohngefähr $\frac{1}{4}$ Zoll hervorragen.

10) Beym Gebrauch setze man die Wasserwage auf eine Mensul U V W X, die aber in der Mitte des Tisches U V ein Loch hat, worinn der Steft unter der Plate S T. passet.

Anmerk. Mein Niveau habe ich noch mit einem dritten Tubum Y Z versehen lassen, worinn aber keine Gläser befindlich sind. An beyden Enden dieser Röhre Y Z befindet sich aber ein Eingericht, wie Tab. XVIII. Fig. 2. zeiget; nemlich in der Röhre an beyden Enden befindet sich ein messingenes feines Kreuz a b c d, welches in der Mitte ein Loch e hat.

Vor dieses Kreuz läßt sich die Klappe f g schieben, welche gleichfalls ein feines Loch h hat, das genau vor das Loch e passet.

Bey dieser Einrichtung kann man auch durch diesen Tubum rück- und vorwärts visiren; man kann ferner diesen Tubum, wenn man die wahre Horizontallinie durch die Fernröhren gefunden hat, genau darauf stellen,

stellen, mithin die Wasserwage dadurch rectificiren.

Dieser Tubus ohne Gläser thut auch auf kurzen Abständen gute Dienste.

§. 112. Die Visirscheiben und Visirstangen zu machen.

1) Man lasse ein oder zwey viereckigte Scheiben Tab. XVIII. Fig. 3. machen, und ziehe darüber ein Kreuz, die Vierecke a b bemahle man hochroth und die Vierecke c d sehr weiß, damit man die Grenzlinien e f und g h sehr weit sehen kann.

2) Hinter diese Scheibe mache man eine Hülse, welche über eine lange viereckigte Stange sich schieben läßt, und die man an diese Stange durch eine Stellschraube fest machen kann.

Anmerk. Man versiehet die Visirstange wohl oben und unten mit einer Rolle, und macht über beyde eine Schnur, woran die Visirscheibe befestiget ist. Z. B. Tab. XIX. Fig. 1. ist a b die Stange, c d die Rollen, e f und g h die Schnur und i k die Visirscheibe. Vermittelst dieser Stange kann man die Visirscheibe sehr hoch ziehen, und wenn man die Stationsstange a b in Fuß und Zolle eintheilt, so kann man sofort auch die Höhe notiren, und ist des vielen Messens überhoben.

§. 113. Eine Station mit der vorbeschriebenen Wasserwage abzumessen. Tab. XVIII. Fig. 1.

1) Man stelle die Wasserwage in a b und visire durch einen Tubum, der nach der Station hingerichtet ist, und stelle das Niveau, das die Wasserblase einspielet.

2) Man drehe die Maschine um, und visire durch den andern Tubum und stelle das Niveau wiederum richtig.

3) Da nun bey dieser falschen Wasserwage der eine Tubus zu hoch z. E. in d, der andere aber zu niedrig z. B. nach e visirt, so suche man das Mittel von beyden, welches f ist.

4) Man messe a b und c f, und ziehe die kleinere Zahl von der grössern ab, so hat man den Fall. Z. B. a b wäre gleich 5 Fuß 4 Zoll und f c = 6 Fuß 3 Zoll,

6 Fuß 3 Zoll
5 — 4 —
. — 11 Zoll.

mithin wäre f c 11 Zoll niedriger wie a b.

§. 114. Zwey Stationen zugleich zu messen. Tab. XVIII. Fig. 4.

1) Man stecke das Instrument ohngefähr zwischen beyden in der Mitte in a.

2) Man verfahre beym Visiren, wie in der vorigen Aufgabe gewiesen.

3) Man suche die Mittellinie d e.

4) Man ziehe die kleinere Zahl von der grössern ab, so hat man den Unterschied zwischen b und c, welches das Gefälle ist..

§. 115. Einen Strom oder einige weit entfernte Gegenstände zu nivelliren, und den Bestik davon zu machen.

1) Man kartire die ganze Gegend und bringe sie dergestalt in einen geometrischen Grundriß, daß man gleich die Stationen, welche man mit den Niveau nehmen will, darauf bemerke.

2) Man bezeichne auf dieser Karte den Anfangsort (Terminum a quo) mit A, und den Endort (Terminum ad quem) mit B Tab. XX. Fig. 1.

3) Der.

3) Der Visirstab Fig. 1. Tab. XIX. hat am Fuße eine Scheibe, bis so weit stecke man diesen Stab allezeit in die Erde, oder ans Ufer des Flusses, und nenne diesen Punkt O.

4) Man verfüge sich in R und stecke einen Visirstab in A 1, den andern in B 1.

5) Man lasse die Visirscheiben an den Stangen schieben, bis sie das Niveau geben.

6) Man messe die Höhe A 1, o und von o bis auf das Spiegel des Wassers in b, und notire solches in eine Manualtabelle unter der Spalte A.

7) Man messe auch B 1, p, und schreibe solches gleichfalls in die Manualtabelle unter der Spalte B.

8) Man nehme die Standörter S, T, U, und verfahre auf gleiche Weise.

9) Man merke sich, welcher Visirstab einen höheren Stand der Visirtafel nachweiset.

10) Man ziehe die kleinere Höhe von der grössern ab, und wenn der Stand A eine grössere Höhe gegeben hat, so schreibe man sie zu dessen Seite hin in die Spalte D A, d. i. Differentia des Stabes A. Hat aber der Stab

B eine grössere Höhe angedeutet, so schreibe man sie neben dessen Spalte D B, d. i. Differentia des Stabes B.

11) Ist man zu dem Visirstab B 4 gelanget, so misset man bis zum Spiegel des Wassers.

12) Man summiret die Differenz in der Spalte D A, und die in der Rubrike D B, ziehet die grössere von der kleinern ab, so hat man das Gefälle von A bis B.

Folgendes Schema wird die Sache deutlicher aufhellen.

Nivellir-Tafel des Embsflusses, von dem auf der Karte bemerkten Punkt A bey der Füchteismühle bis zum Punkt B bey der Stadt Wiedenbrück. Tab. XX. Fig. 1.

Stationen	D A			A			B			D B	
Tiefe des Wasserspiegels unter A 1 bis O b	5	2	1	10	4	2	5	2	1	—	—
I. Station von A 1 bis B 1. 208°	4	1	1	7	2	4	3	1	3	—	—
II. St. von A 2 bis B 2 230°	—			2	6	8	8	7	9	6	1 1
III. St. von A 3 bis B 3 190° 3′	—			3	1	2	5	8	10	2	7 8
IV. St. von A 4 is B 4 205° 8′											
Vom Stabe B 4 bis zum Spiegel –	—			—	—	—	4	2	5	4	2 5
Summe 333° 11 der Länge der Nivellirlinie A B.				9	3	2				12 9	11 2 3 2
										3	8 –

Gefälle v. A bis B.

§. 116. Sehr nöthige Anmerkungen beym Nivelliren.

Anmerk. 1. Wenn man immer an dem Ufer des Flusses das Nivellement verrichten kann, so kann man bey jeder Station bis aufs Wasserspiegel messen, und man bekömmt nicht allein die wahre Hypothenuse des Flusses, sondern man wird auch zugleich das Gefälle bey jeder Station gewahr. Allein, da Moräste, Büsche und Hügel oft dieses verhindern, so muß man ausbeugen, und man kann nur das Gefälle vom Anfangs- und Endort nehmen.

Anmerk. 2. Wenn man die krumme Linie, welche man bey den Stationen hat nehmen müssen, genau kartirt, und nachmals eine gerade Linie vom Termino a quo bis zum Terminum ad quem ziehet, so kann man das Planum inclinatum des Flusses gerades weges bestimmen. Z. B. Tab. XX. Fig. 2. ist A c die erste Station, c D die zweyte, D E die dritte und E B die vierte Station.

Anmerk. 3. Ist die Sache von großer Wichtigkeit, so kehrt man die Operation um und nivellirt wieder rückwärts oder den Strom in die Höhe, wenn man vorher stromabwärts gegangen ist. Man nimmt sodann auch nicht dieselbigen Stationen. Findet sich sodann einiger Unterschied, so halbirt man denselben, um den Fehler zu vergeringeren. Träfe es genau wieder ein, so könn-

te

te man solches unter die Wunderwerke zählen; aber vielleicht wäre eine so große Richtigkeit verdächtiger, wie ein kleiner Fehler.

Anmerk. 4. Wenn die Operation sehr viele Zeit erfordert, so daß man vermuthen könnte, daß der Fluß während der Arbeit anschwellen oder seichter werden könnte, so ordnet man an einem Tage so viele Personen an, als man Punkte des Gefälles abmessen will, und stellet jeden mit einer Minutenuhr in der Hand bey einem Pfahl, den man ans Ufer ins Wasser geschlagen hat. Man giebet ihnen Unterricht, daß zu einer gewissen Stunde, von welcher man weiß, daß alle Personen bey den geschlagenen Pfählen angelanget sind, sie mit einem Messer ein Merkmal an den Pfahl schneiden, welches genau mit dem Spiegel des Flusses horizontal ist. Nachmals mag der Fluß schwellen oder seichter werden, so schadet solches der Operation nicht, weil man sich sodann nicht nach den Spiegel des Wassers, sondern nach den geschnittenen Merkmalen richtet.

§. 117. Erklärung der vornehmsten Wörter und Sachen, welche in der Hydrotechnik vorzukommen pflegen.

Abdachung ist die schräge Lage eines Ufers, die auch Dosirung heißt.

Abweiser, siehe Buhne.

Anhägerungen, allmählige Ansetzung ans Ufer.

Anhägerungsbuhne, die eine allmählige Ansetzung ans Ufer befördert.

Ancker wird alles genennet, es sey von Eisen oder Holz, was eine Wand oder einen stehenden Körper für den Fall zurückhalten soll. Diese Ancker sind besonders nöthig wider die Verrückung der Wassermauern.

Anckerbuhne, oder Fachbuhne, die das Ansehen wie ein Ancker hat.

Anlage, die untere Breite eines Wasserwerks oder Teiches, bedeutet also die Grundlinie des Profils.

Arche, oder das Obergerinne bey einer Mühle.

Aufholen heisset, auf ein versunkenes Werk eine neue Faschinenlage aufsetzen, und dasselbe dadurch erhöhen.

Auffschlickung, die Anhägerung oder Aufbringung des Schlammes.

Ausbaggern, den Grund durch Schöpfgeräthe von dem Flußbette heraufzubringen.

Ausdämpfung, die Verringerung eines stehenden Wassers in die Luft.

Ausladung, Abdachung, oder Dossirung.

Auffertief, ist ein Graben, der das Wasser aus dem Siele in den Strom oder in die See leitet.

Balgen, Baljen sind vom Wasser selbst gemachte Kanäle.

Banndeich ist derjenige, so mit der Kappe über dem höchsten Wasserstande hervorraget und schlechterdings die Einströmung und Ergießung des Gewässers ins Land verhütet.

Bamquet, oder Klampe ist eine hinter dem Deiche angebrachte Verstärkung, so nicht die Höhe des Deiches erreichet, theils den Deich zu verstärken und dessen Bruch zu verhüten, theils auf derselben zu gehen, reiten, fahren, wenn das Grundwasser die Passage in der Ebene hemmet.

Baarthblanken, Bohlen von 4 zölliger Dicke in Holland.

Bär,

Bär, oder Wuhr, auch Wehr, ein steinerner Damm.

Bär, der Block an der Ramme.

Bedeichtes Land, Befestigung des angespülten Landes durch einen Deich oder Damm.

Beggern, das Bette eines Flusses, durch Rührung eines Stabes wie ein Perpendikul zu reinigen.

Berindung, ein Ueberzug über den Boden des Flusses, der sich von selbst bildet.

Berme ist ein Streifen Landes, der vor dem Deiche oder hinter dem Deiche unangetastet stehen bleibet, wenn das Erdreich zur Aufschüttung des Deiches ausgestochen wird.

Besteck, siehe Deichbesteck, die Absetzung des Profils, eines Deiches u. dgl.

Bestick ist die Bestimmung der Ausmessungen eines Wasserwerks.

Bindweden, die Weiden, womit man die Faschinen bindet.

Binnendeich ist ein Landdeich, welcher hinter dem Hauptdeiche hingestellet wird.

Bin-

Binnenland soll so viel als Landwärts liegendes Ufer heissen.

Binnenwasser, in Buchten liegendes Wasser.

Binnertief, ein Graben, der das Wasser aus den Ländereyen zum Siele leitet.

Bleßwerk, Schlenge ist eine Ufereinfassung von Faschinenwerke, welche bis auf den Grund mit einer Abdachung versehen ist und den Einbruch verhüten soll.

Braake ist ein bey Deichbrüchen entstandener tiefer Kolck, welcher mit dem Vorwasser Gemeinschaft hat, und also durch das Ufer gehet, und wenn solches an Seeteichen erfolget ist, Ebbe und Fluth hält.

Brandung, das Spühlen der Wellen an Klippen.

Brückenruthen, ein gewisses Holz bey Brücken.

Bruststücke, sind die beyden unter einem stumpfen Winkel zusammen verbundenen Schwellstücke eines Drempels, gegen welche die Schleusenthore anschlagen.

Buhne ist ein vom Ufer ins Wasser hervorragendes prismatisches Werk, den Lauf der Strombahn

bahn oder den Stromstrich vom Ufer abzuweisen. Es wird auch ein Abweiser, Kribbe und Flügel genennet.

Buhnenköpfe, die hervorragende Spitze der Buhnen.

Buten, was ausserhalb eines Deiches lieget; daher kommt Butenwasser, Butenland.

Cement, eine Art Kalck, die im Wasser sich verhärtet.

Consumtion, Wasserverschwendung eines Stroms, oder was der Fluß an Wasser wegführt.

Darg, heißet so viel als Morasterde.

Deckwerke, oder Verschalungen durch Dielen oder Bohlen des Ufers.

Deiche, sind von Erde aufgeschüttete Wälle, Fluthen abzuhalten.

Deichbau, die Bauung der Deiche.

Deichanschlag, der Bau und die Kostenberechnung eines Deiches.

Deichband ist eine Gesellschaft, welche gemeinschaftlich einen Deich unterhält.

Deichbedeckung, die Decke von Rasen oder Reiser.

Deichbestick ist die Bestimmung eines Deichprofils.

Deichengen, ein gehöriger Zwischenraum zwischen zwey Deichen.

Deichlinie, die Richtung des Deiches.

Deichpfand ist das Antheil, welches zur Aufführung oder Erhaltung eines Deiches einzelnen Interessenten zuerkannt worden.

Deichschloß, ist eine mit dem Hauptdeiche hinterwärts verbundene Einfassung eines Kolcks, damit sich nicht das aus der Erde hervorprudelnde Wasser über die Ländereyen ergieße.

Deichwall, der Körper eines Deiches.

Dobbe ist so viel als Schlamm.

Dodan, ein Eselsrücken Gewölbe.

Docken, ein gemauertes Bassin, welches ein Schiff rings herum umgiebet.

Doßement, siehe Abdachung.

Drempel, Trempel ist ein Schwellgerüste, gegen welches die Schleusenthore anschlagen. Sonst werden auch diejenigen Hölzer so genennet, welche etwas absteifen, daß es nicht verschoben oder zusammen gedrücket werde.

Drempellager, ein gewisses Pfahlwerk bey Schleusen und Buhnen.

Drengwasser, das andringende Wasser.

Druckwasser, das Wasser, oder Gefälle bey unterschlächtigen Wasserrädern.

Dyk ist ein Niederteutsches Wort von Deich.

Dühnen sind vom Sande an der Seeküste aufgeworfene Wälle und Hügel.

Dücker ist eine verschlossene Rinne, das Wasser unter einem Graben wegzuführen, ohne daß das Grabenwasser damit Gemeinschaft habe.

Durchschlag ist ein Damm, so durch ein stillstehendes Wasser geführt wird.

Ebbe und Fluth ist das periodische Fallen und Steigen der Gewässer, welches sich nach den Himmelslauf richtet. Ebb.

Ebb- und Fluthspielen sind vor dem Deiche zwo Flügelthüren, die sich von selbst zuschließen, sobald die Fluth höher steiget, als das Binnenwasser, und wieder eröfnen, wenn das Binnenwasser höher stehet, als das Aussenwasser.

Einlage, wenn um des vermehrten Abbruches willen die Deichlinie zurückgezogen und besser landwärts ein neuer Deich angelegt wird.

Einmündungswinkel, der Winkel, den ein Fluß mit einander hat, die in einander fließen.

Eisbrecher, ein schräge gegen den Strom gerichteter Balke.

Eselsbrücken, eine Brücke mit Eselsrücken Gewölbe.

Fachbaum ist ein Balke, über welchem das Wasser herüberfließet und auf welchem die niedergelassenen Schützen ruhen.

Fähren, ein klein Schiff, womit man über Flüße fähret.

Fahrbahn, die Bahn, wodurch das Schiff gehet.

Fangbühnen, welche die Erde ans Ufer fängt.

Fangdämme,

Fangdämme, gewisse Dämme im Flusse, die das Wasser aufhalten.

Faschinen, zusammengebundene Reiser.

Flößgraben, ein Graben, worauf Floßholz gehen kann.

Flügel, siehe Buhne.

Flügeldeiche, Deiche oder Dämme, zwischen welchen das Wasser durchfließet.

Flur ist der Schleusenboden.

Fluther, oder Fluthheerd, bey einer Freyarche das untere Lager.

Freyarche, die Gerinne bey einer Mühle, welche das überflüßige Wasser abführen.

Gegendeichung, ein Vertheidigungsdeich eines andern in Gefahr stehenden.

Gerinne, bey einer Mühle, wodurch das Wasser auf die Räder oder neben denselben wegläuft.

Geest ist das hohe Ufer, welches von der See nicht überströmt werden kann.

Gloje, so viel als Dossement oder Abdachung.

Grind ist ein grober Triebsand, der aus kleinen Steinen bestehet.

Grindort ist eine aus solchem Sande bestehende hervorspringende Landzunge.

Groden ist ein umdeichtes neu angewachsenes Stück Erdreich.

Grundbette, siehe Landveste.

Gierbrücken, oder fliegende Brücken.

Griessäulen, die aufgerichteten Säulen auf einen Fachbaum.

Grodendeich, höhe Deiche, die nämlich ein hohes Vorland besitzen.

Grodenlücken, Deiche mit Lücken, oder Ueberlaufsdeiche.

Grundbette, siehe Strombette.

Hauptgefälle eines Stroms, das ganze Gefälle.

Harvel ist diejenige Thürpfoste, an welcher sich die Thürangeln befinden. Einige nennen dieses Holz den Stiel.

Harvelpfosten sind die hintersten Breter einer kleinen Schleusenthür, welche mit Angeln versehen werden, an welchen sich die Thür beweget.

Heydedeiche sind kleine niedrige Dämme, die in unfruchtbaren Gegenden angelegt werden, daß das aus ihnen herabfließende Wasser daselbst stehen bleibe, damit es sich selbst verliere und nicht die fruchtbaren Gegenden verderbe.

Häger, siehe Sandhäger.

Häng- und Sprengwerke in der Bau- und Zimmermannskunst, eine gewisse Einrichtung der Lage der Balken und Säulen.

Horn, ein in das Wasser hereinragenden Damm oder Deich, der auch Grindort heißt.

Hufeisen, eine sich vorwärts breit auseinander dehnende Landzunge.

Hungerquellen, welche nur dann und wann fließen.

Höft oder Haupt ist eben das, was man an Bleßwerken Köpfe nennet, und bestehet in einer Triangelförmigen hervorragenden Spitze, den Stromstrich abzuweisen.

Holbe ist ein horizontal liegendes Holz, welches auf Rammpfähle eingezapfet wird.

Holzung, eine verpfählte Ufereinfassung, das Abspühlen zu verhüten.

Joch, zwey Säulen, die oben mit einen Balken verbunden sind.

Kappe ist die oberste Breite eines Deiches oder Buhne, sonst auch Krone genannt.

Karbeelen oder Schlagschwellen an einer Schleuse.

Kaydeich, Kajedeich ist ein nicht weit vom Ufer aufgeworfener Deich, welcher das übertretende Wasser besonders bey Ebbe und Fluth abhalten soll.

Kehren heisset soviel, als das Wasser abhalten.

Kehrräder, das Maaß des Wassers bey Rädern über das Gefälle.

Kehrwände sind Spuntwände unter dem Schleusenboden, auch an der Seite zu verhindern, daß das Wasser nicht unter oder neben einer Schleuse durchbreche.

Keuren, Koyern, mit Schubkarren Erde fortbringen.

Key oder Kaje ist eine Ufereinfassung, sie sey von Stein oder von Holz.

Klampe, siehe Banquet.

Klospe bedeutet eine Leiste, die über Bretter genagelt wird, sie zusammen zu verbinden.

Klappspielen, eine Klappschleuse, die oben ihre Angeln hat und unten sich schließet.

Kleybalken in der Erde, die mit Kleyerde ausgefüllet werden.

Kluftdämme, Damm, womit man einen wässerigen Ort abdammet, um denselben auszupumpen.

Kolk, ein Kolk ist eine ungewöhnliche Tiefe, in welcher stillstehendes Wasser anzutreffen.

Kribben, Krippen, siehe Buhne.

Körbe, Stromkörbe sind eine Art von Schanzkörben, welche oben zugebunden und an eine Stange befestiget, inwendig aber mit Reißholz ausgestopfet und in kleine Flüsse geleget wer-

den, wo sie die Stelle einer kleinen Schutzbühne vertreten sollen.

Kopf ist eine aus der Uferbevestigung hervorragende Triangelförmige Spitze, welche die Gewalt des Stromstrichs ablenken soll. S. Höft.

Koppelbalken, so könnten auch die Holben genennet werden; es sind aber eigentlich Balken, so zur Länge über Queerhölzer eingekammet werden, selbige zu verbinden, dergleichen sind unter andern die Legden, die von den Holländern Koppelhuten genennet werden.

Kuhle, Sielkuhle, ist die ausgeworfene Grube, so obenher mit einem kleinen Teiche eingefasset worden, ein Seil einzulegen.

Landveste, Land- und Uferbefestigung, ist eine Bedeckung des schrägen Ufers mit einer Faschinenlage.

Lästern heißt in den alten Deichschauordnungen die gefährlichen Fehler eines Wasserwerks bemerken.

Legde ist die Schwelle, auf welche die Ständer oder Stiele einer Wand eingezapft zu stehen kommen.

Masten, Pilots oder Grundpfähle.

Marschland ist ein aus Schlick und Sand durch Anspühlung des Meeres nach und nach entstandenes fruchtbares Land.

Maxfeld,

Mayfeld, der Grundboden, auf welchem der Deich oder sonst dergleichen Wasserwerk aufgeführet wird.

Modermühlen, Windmühlen, wodurch der Moder des Wassers umgerühret wird.

Nadeln, sind Querbalken, so über die Dielen des Schleusenbodens geleget, und mit starken Bolzen oder hölzernen Nägeln auf die unterliegenden Kleybalken geheftet werden, auch seitwärts in den Legden ihre Befestigung finden, damit das Wasser nicht den Boden in die Höhe treibe.

Normalbreite eines Flusses, die gehörige Breite eines Flusses, das Wasser zu consumiren.

Normalgeschwindigkeit, die gehörige Geschwindigkeit eines Flusses.

Normaltiefe, die gehörige Tiefe eines Flusses.

Nothbalken, ein Balke, der dazu gebraucht wird, ein bevorstehendes Unglück abzuwenden.

Nothdeich, ein Nothdeich ist kein Damm, der vor eine gefährliche Stelle vorgezogen wird, damit das Wasser nicht durchbrechen und die Arbeit verhindern könne.

Nothständer, ein Ständer, der dazu gebraucht wird, ein bevorstehendes Unglück abzuwenden.

Noththüren, eine Thür, die dazu gebraucht wird, ein bevorstehendes Unglück abzuwenden.

Nuten bey Schleusen, ein eingelassener Vorschlag bey Schleusen.

Obergerinne, siehe Arche.

Ochsenhorn, eine spitzige Landzunge.

Packwerk, ein Werk aus verbundenen Faschinen zusammengesetzt.

Pegel, Peil, ein Maaß, darnach man die Höhe des Wasserstandes beurtheilet.

Pfannbalken sind die Schwellen der Drempel, in welchen die Pfannen eingelassen werden, worinnen sich die Thorzapfen oder Angeln bewegen.

Pilots, Pfähle, worauf gebauet wird.

Pilotscher Strommesser, ein Strommesser, von Pilot erfunden.

Pfosten, sind dicke Breter, sonst auch Bohlen genannt.

Pontons, Schiffbrücken.

Profile, der Durchschnitt eines Flusses.

Profilvermessung, die Abmessung eines Profils eines Flusses.

Püschelkunst, oder Paternosterwerk, Maschinen, wodurch mun das Wasser in die Höhe hebt.

Pütten sind Gruben, aus welchen die Erde zum Deich- oder Dammbaue ausgestochen worden; sie

sie sind 20 Fuß lang, 20 Fuß breit, 4 Fuß tief, enthalten also 1600 Kubikfuß, wo nämlich die Deichruthe 20 Fuß enthält.

Pumpe, Schlickpumpe, ist eine verschlossene Rinne, vor welcher eine Klappe von oben herab vorgehänget wird, daß das Wasser wohl abfließen, aber nicht wieder zurücktreten kann.

Pumpsielen, oder Klapschleusen.

Qualm, Qualmdeich, ist ein Binnerdeich, welcher das aus einer Grube hervorprudelnde Grundwasser einschließet, daß es nicht ins Land laufe.

Rauchwehre, ein Ufer berauchwehren heisset, ein Ufer mit Weidenreisern bepflanzen.

Rauschflügel ist eine Buhne, die eine zu breit gewordene Strombahn spannet, daß sie ihr Strombette vertiefen muß.

Rührstangen, Stangen, womit der Grund im Flusse locker gemacht wird.

Rhynschloot ist ein Graben, welcher hinter dem Deiche zwischen dem Deichfuße und Fahrwege ausgeworfen wird.

Rimme bedeutet im Zimmerwerke so viel als Rahmstück, oder überhaupt einen Rahm. S. Holbe.

Rönneln, kleine Einrisse in das Erdreich, welche durch den Abfluß des überschwemmenden Wassers verursachet werden.

Rocken heisset, die angelegten Rasen mit Schlägeln zusammen zu treiben, daß sie sich mit einander verbinden.

Rost, Rostwerk ist ein Pfahlwerk, welches nachmals mit Faschinen, auch wohl mit Steinen ausgepacket wird, das Wasser abzuhalten, oder ein Wasserdamm aus Pfählen zusammengesetzt. Sonst heißt Rost eine Unterlage verbundener Balken, auf welche eine Wassermauer aufgeführet wird.

Sackräder, halb oberschlächtige und halbunterschlächtige Räder.

Sandhäger, ein Lager von Sand im Flusse.

Sandstraken sind Bauhölzer, so in den Grund oder Sand gelegt, manchmal auch auf Pfähle aufgezapfet werden, um auf selbigen einen Rost oder Boden über zu bauen.

Schacht und Schachtruthe ist der Kubikinhalt eines Körpers, der 1 Ruthe lang, 1 Ruthe breit und 1 Fuß tief ist, ist also der vierte Theil einer Pütte.

Satzschaufel, Schaufeln mit Löchern durchbohret.

Schartdeich, ein Deich, der die Abdachung verlieret.

Schart-

Schartufer, ein löcherichtes oder schadhaftes Ufer.

Schlachten, siehe Packwerk.

Schlafdeich ist ein durch Vorlegung eines neuen Deiches überflüßig gewordener Deich, der nicht von Vorwasser bespühlet wird.

Schlengen, siehe Bleßwerk.

Schlagschwelle, obere, Schwelle, wogegen die Schleusenthüren anschließen.

Schlechten, Senkschlechten, siehe Buhnen.

Schleusenkammer, der Theil des Schleusenkanals, welcher sich zwischen den Thoren befindet.

Schlick ist eine feine Erde, welche sich aus dem Wasser zu Grunde setzet.

Schlickdamm ist ein Damm, der zu dem Ende angeleget wird, daß stillstehendes Wasser seinen Schlick zu Grunde fallen lasse.

Schlickfänger sind Dämme, das Wasser so lange zum Stillstande zu bringen, bis es den Schlick fallen lasse.

Schlickbalken bey Schleusen sind Querbalken, welche quer unter dem Schleusenboden hinlaufen, worauf die Bohlen des Bodens genägelt werden.

Schlickdeich.

Schlott, so viel als Schutz.

Schöpfbuhnen, die den Strom auffangen.

Schoren, oder Streben, so zu Absteifung der Beschatungen vorgesetzet werden.

Schwöpen heisset einen Deich mit Shoden oder Rasen belegen, daß er begrüne.

Senkwerk bedeutet so viel als Packwerk, weil es allmälig in den Strom hinabgesenket wird; heißet auch wohl Senkschacht.

Sicherpfahl, auch Marqueur, ist ein eingerammeter und mit einem Bleche bedeckter Pfahl, wornach sich die Müller mit Haltung des Wassers zu richten haben.

Sichter ist eine hölzerne Rinne, die insgemein bedeckt durch einen Deich oder Damm geführet wird, das Wasser abfließen zu lassen.

Siel, Syl, Syhle ist eine Deichschleuse, das hinter dem Deiche zusammenlaufende Wasser heraus zu lassen, und zugleich zu verhüten, daß nicht das vor dem Deiche aufschwellende Wasser hinter den Deich laufe.

Sommerdeich ist eigentlich eine niedrige Bewallung eines Feldes, damit nicht bey entstandenen Regengüssen die Wiesen zur Sommerszeit überschwemmet werden, wohl aber von der Winterfluth besuchet werden könne.

Schützfielen, eine in einen Kanal verwandelte Freyarche.

Schutzbuhnen, eine Buhne, welche man den ausgewichenen Stromstrich entgegen stellet.

Schutzflügel, großes Packwerk, was man an die Seeufer legt.

Seebuhnen, Buhnen in der See.

Serpentine, zwey Krümmungen eines Flusses.

Sichter, eine Gattung von offenen Kanälen durch einen Deich.

Sielen, die Klappen an den Schleusen.

Sielenbau, die Bauart der Klappen an den Schleusen.

Sielgrube ist des Siels Futteral.

Spickpfähle, ein solcher ist etwa 4 bis 6 Fuß lang, 3 bis 4 Zoll dick und unten zugespitzt.

Sprengwerk ist eine unterwärts angebrachte Unterstützung eines biegsamen Balkens vermittelst eines Spannriegels.

Spuntpfähle, eine gewisse Art Pfähle, die man in den Grund zugleich rammen muß.

Spuntwände sind verschlossene Wände, womit die Spuntpfähle im Grunde eingefasset und umringet werden.

Speckdämme sind Streifen Landes, so zwischen den Deichgruben stehen bleiben, die Abfahrt der ausgestochenen Deicherde zu befördern.

Spitten, die Erde mit Schaufeln in die Karren stürzen.

Stau, Stauwasser ist Wasser, welches wegen nicht genugsamen Abflusses in die Höhe schwillet und stille stehet.

Stromstrich ist die Mittellinie, und zwar da, wo der Strom am thätigsten fließt.

Tiede ist bey Ebbe und Fluth die Zeit der aufschwellenden und bey der Ebbe die Zeit der abnehmenden Fluth. Zuweilen bedeutet Tiede schlechtweg entweder die Ebbe oder die Fluth.

Tief, ein Sielcanal. Ausserdief, derjenige Canal, der das aus dem Siele schiessende Wasser ableitet. Binnertief der Canal, der das Wasser zum Siele hinführt.

Trenkwasser ist dasjenige, so hinter den Deichen aus der Erde hervorquillet.

Treibbuhnen, welche in der Absicht gelegt wird, ein Ufer wegzutreiben.

Tummelteich, siehe Sommerdeich.

Uferbeschalung, siehe Holzung.

Ueberfälle, den gar zu schnellen Ablauf der Stromgewässer zu verhüten.

Unterfluther, Fluthheerd, oder Abfall ist der auf Grundpfählen und untergelegten Gebälke ruhende Boden.

Untergerinne, siehe Arche.

Verlaathe sind Wehre, so mit Schützen versehen sind, wodurch das Wasser so lange aufgehalten wird, bis es dadurch wegfließen soll.

Vernätherung, Landveste, oder Grundbette ist eine Belegung des Ufers mit Faschinen und Flechtungen.

Verpeilen heißet, die Tiefe des Grundes unter dem Wasser messen.

Verpeilung, das Tiefenmessen, ist aus dem Holländischen entstanden, wo man das Tiefenmessen Verpeelen nennet.

Versandung, Zulandung, oder Zusetzung eines Stroms.

Vorland, dasjenige Land, welches sich durch Schutz. Trieb und Fangbuhnen in ihren Winkel immerdar ansetzt.

Vorfluther, den auf Grundpfählen und untergelegten Gebälke ruhenden Boden, und zwar den ersten Vorfluther, und den zweyten Unterfluther oder Abfall.

Wart ist ein vom Strome angesetztes Stück Land, welches mit Weidenreisern zum Faschinenbaue bepflanzt zu werden pfleget, welches Holz daher Wartholz genennet wird.

Wasserpflug, durch welchen der Grund aufgelockert wird, den nachmals die Fluth bis zum Ausflusse fortjaget.

Wasserverschwendung, siehe Consumtion.

Watt, der unbegrünte Vorgrund, welcher von Ebbe und Fluth bespühlt wird.

Wahl ist ein bey Deichbrüchen entstandener Kolk, der noch rund herum mit Erdreich umgeben ist.

Wehre, Ueberfälle, Grunddämme, oder Freyarchen sind Mittel, den gar zu schnellen Ablauf der Stromgewässer zu verhüten.

Weitbänke, die eingefaßten Wände an beyden Seiten des Flutheerds.

Welle, Sandwelle, ist eine Sandbank, die aus dem Grunde über das niedrigste Wasser hervorraget. An einigen Orten nennet man dergleichen einen Sandhäger.

Wendelsäule, oder Angelsäule an den Flügeln einer Schleuse, woran die Angeln sitzen.

Werder, siehe Wart, heißt auch Rede.

Werfte, eine zubereitete schiefe Fläche, die sich aus dem Wasser erhebet, um auf derselben Schiffe zu erbauen.

Weseken sind die Faschinenlagen eines Packwerkes.

Wetterungen sind Zuggraben, welche das Wasser zum Sielcanale hinleiten.

Wiepenband sind geschlanke Reiser, Faschinen und Würste zusammen zu binden.

Wüppe ist eine Pferdekarre mit zwey Rädern, deren mit Erde beladener Kasten niedergelassen werden kann, die geladene Erde auszuschütten.

Wurst ist ein von Faschinenreisern zusammen gebundener langer und 6 Zoll dicker Strang, welcher über die Faschinenschichten geleget und mit Handpfählen aufgeheftet wird, die Faschinen zu befestigen, daß sie nicht ihr Lager verlassen können.

Ziehpanzer, Rüstzeug bey einem unterschlächtigen Wasserrade, womit dasselbe erhöhet und erniedriget wird.

Ziel bedeutet im Westphälischen ein Wehr.

Anmerk. Dieses sind vorläufig die Kunstwörter, welche man sich in den nachfolgenden Theilen dieses Werks bedienen wird, um uns nun allgemein verständlich zu werden. Es giebt aber noch weit mehr Kunstwörter dieser Wissenschaft, welche man bey jedem vorkommenden Fall auch erklären wird, ehe man Gebrauch davon macht.

Ende des ersten Theils.

Nachricht
an den Buchbinder.

Die Kupfer werden hinten ans Werk an weiß Papier so geheftet, daß man sie beym Lesen zugleich vor sich haben kann.

Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

Druckfehler.

Seite	Zeile	statt	lese man
2	29	pe	per
12	21	Tiefe	Tiefe
24	19	Phoeonomie	Phoronomie
26	27	ui wird weggelöscht	
27	21	terrosterischen	terrestrischen

Fig. 1

Fig. 2

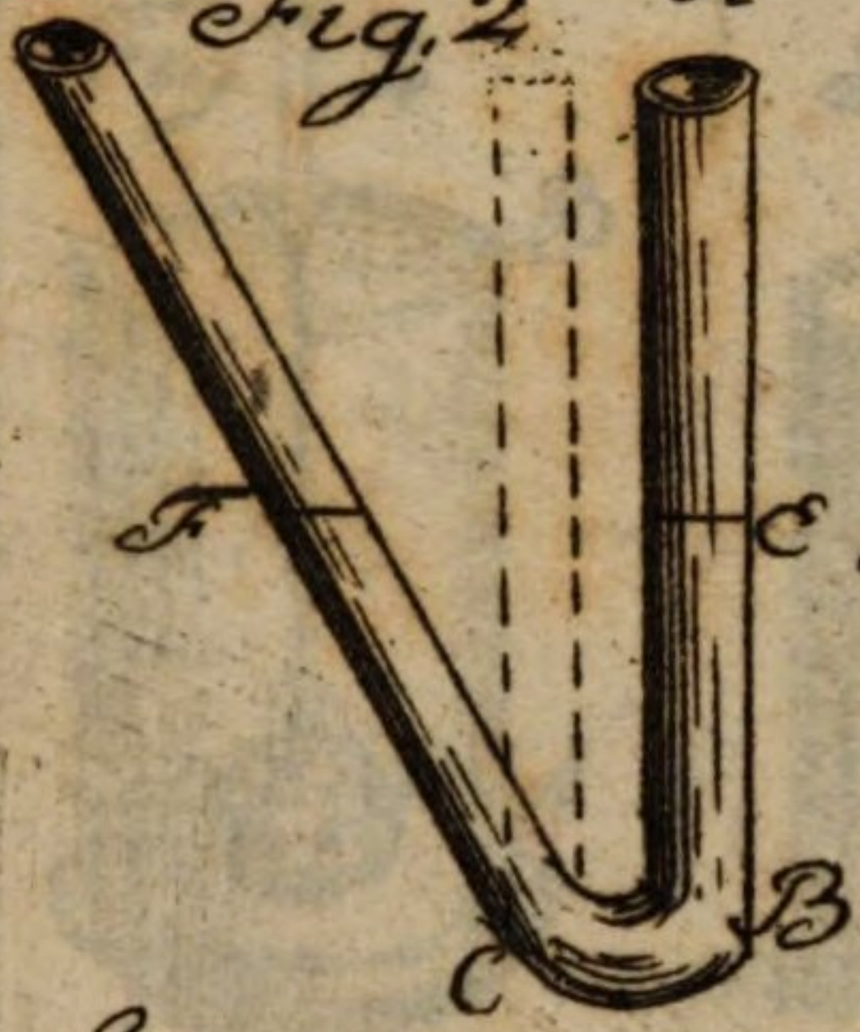


Fig. 4

Fig. 3

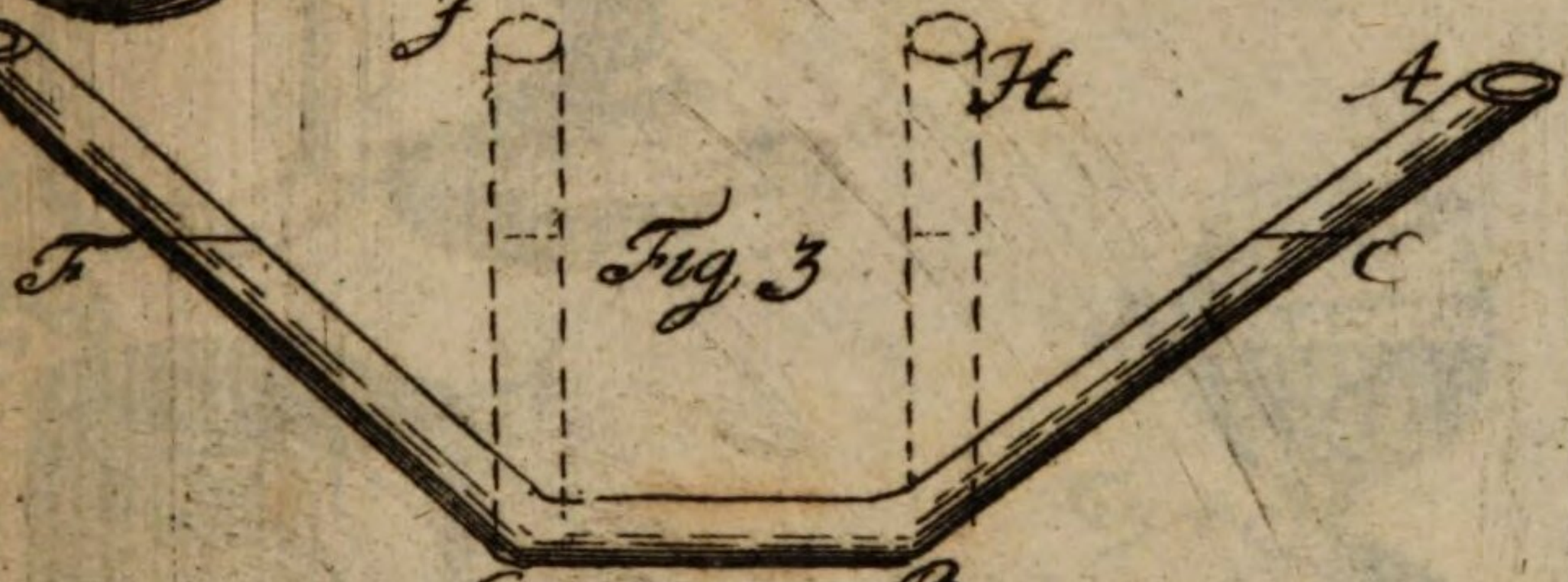


Fig. 7

Fig. 6

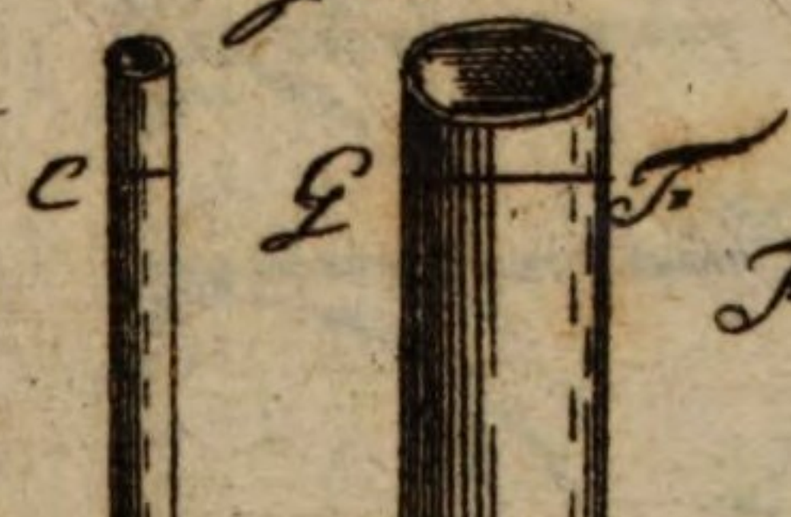
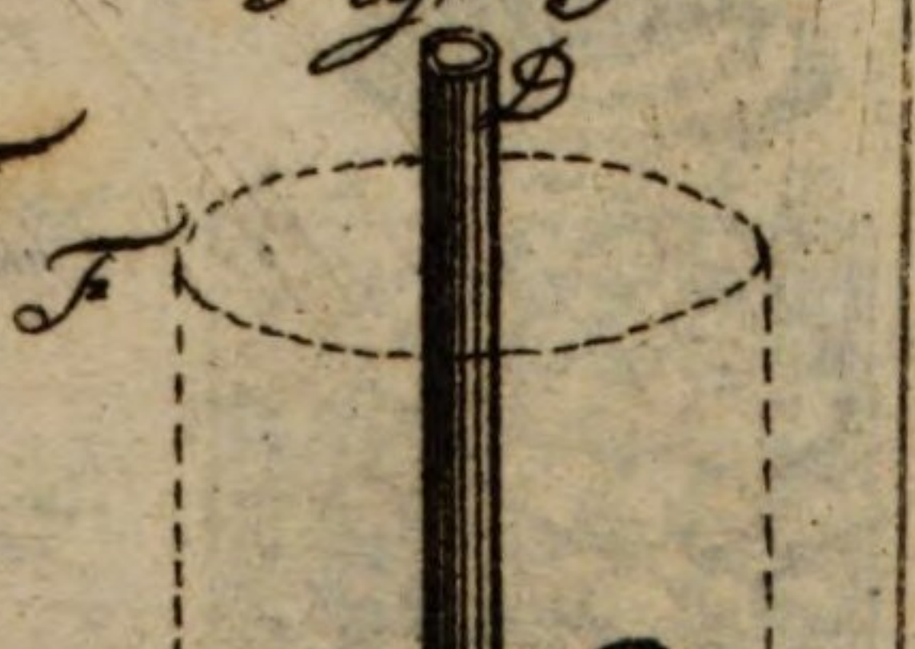


Fig. 5



Reinhold's Hydrostatik 1 Th

Fig. 1

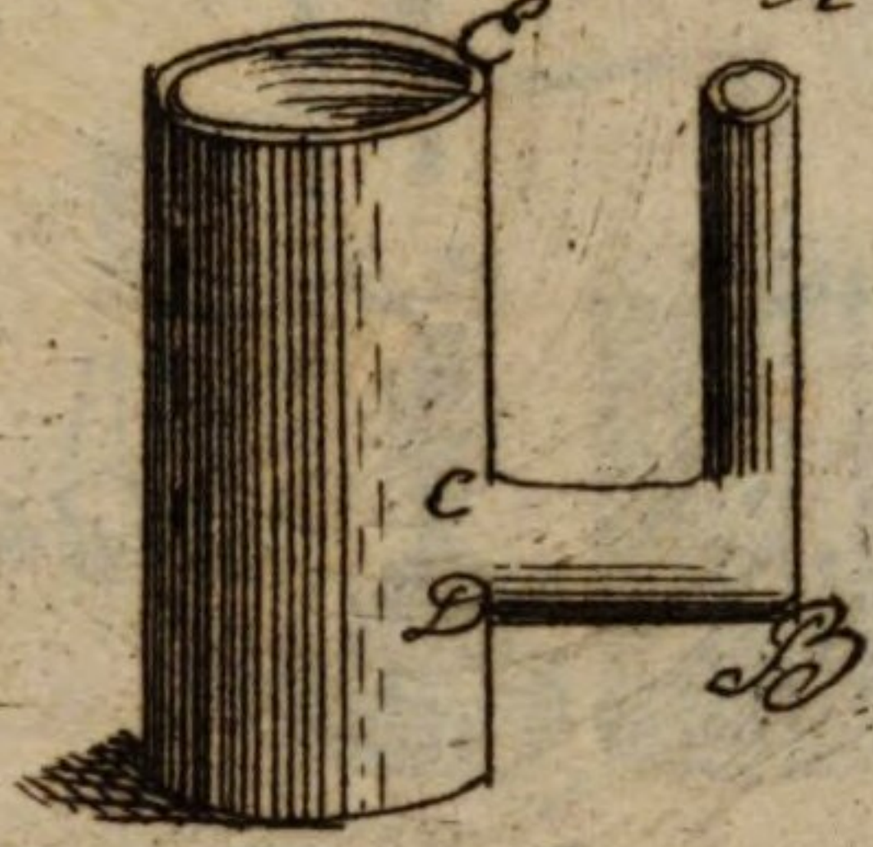


Fig. 2

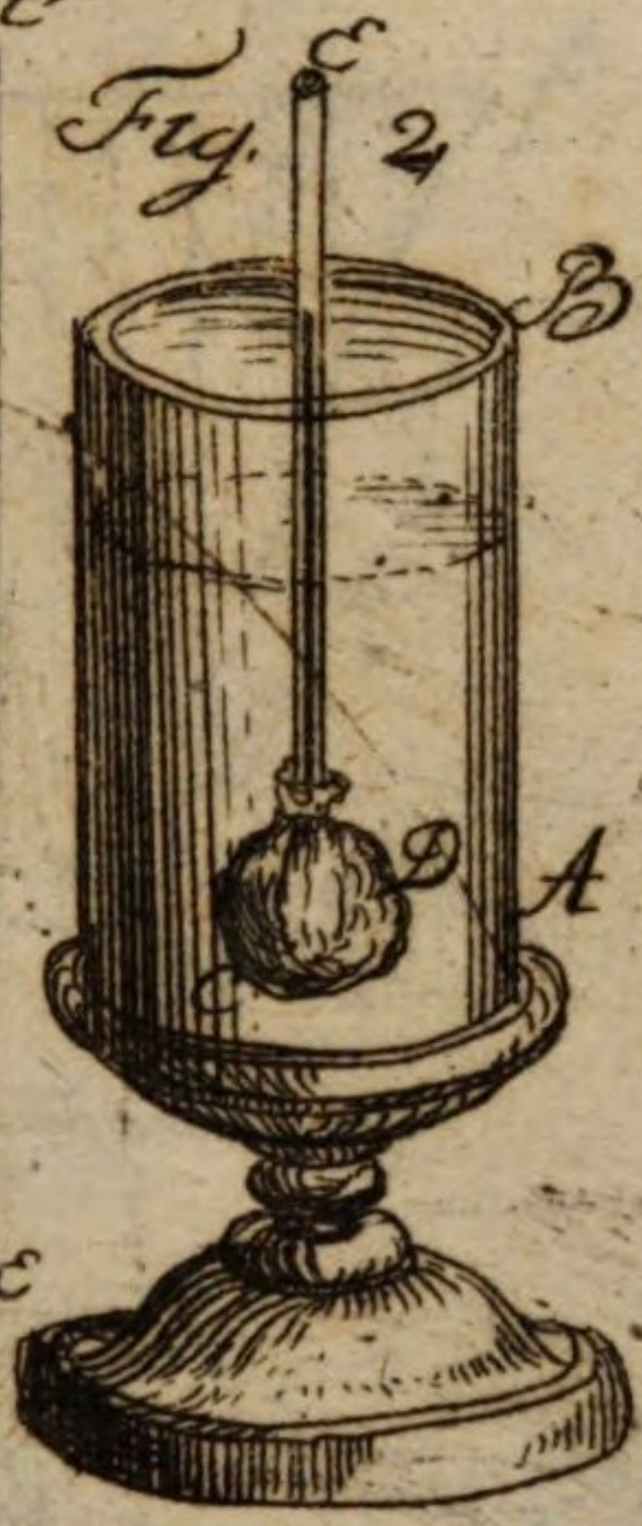


Fig. 3

Fig. 4. C

Fig. 5.

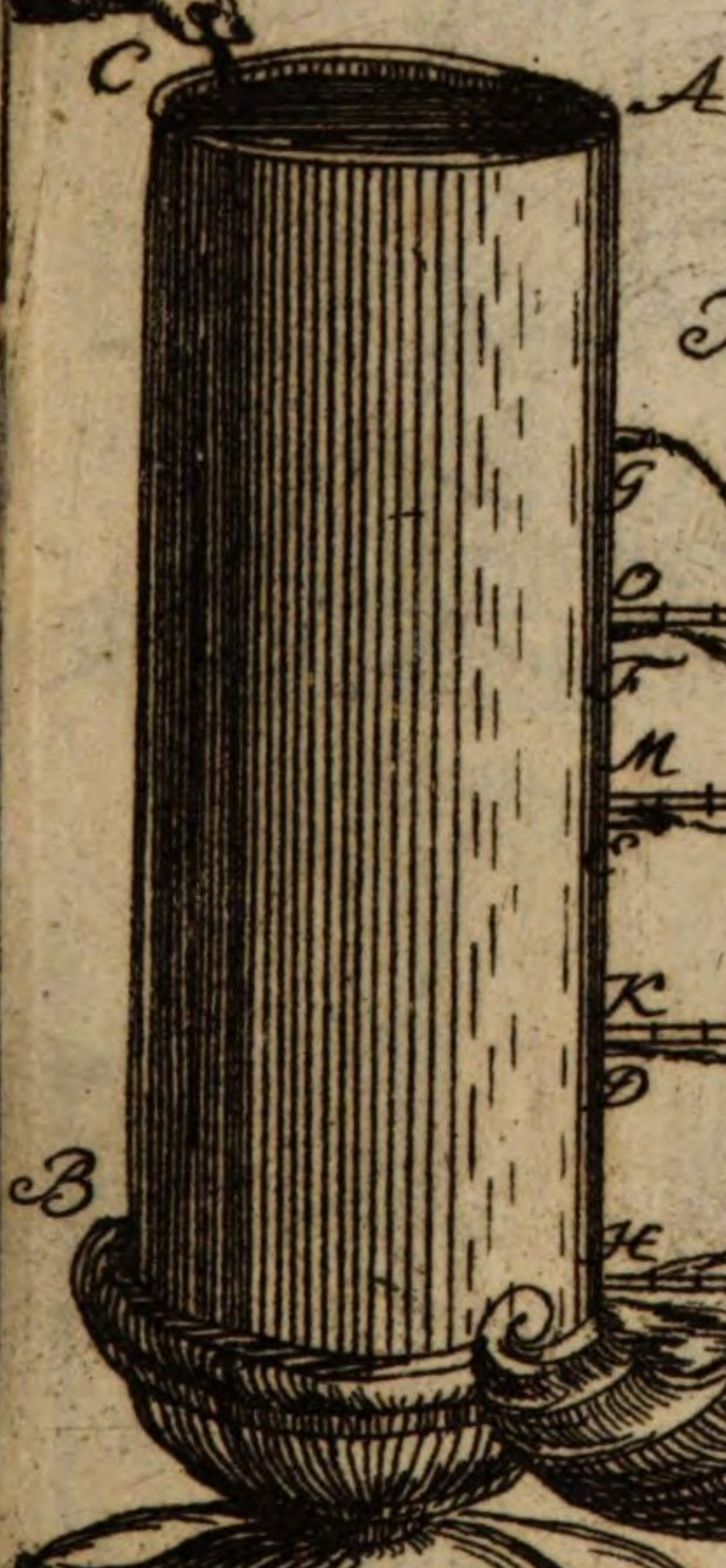
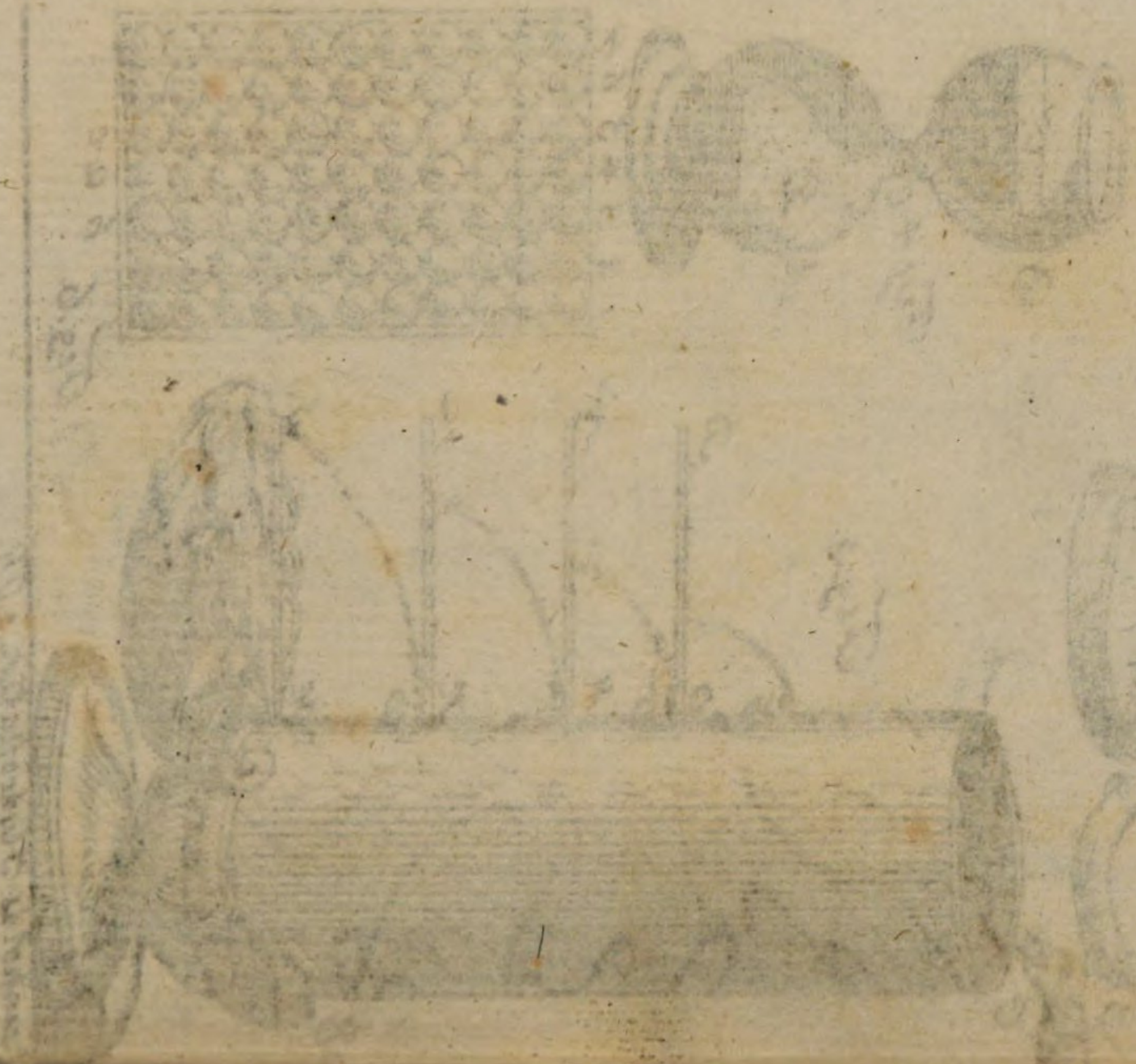


Fig. 6. b a c



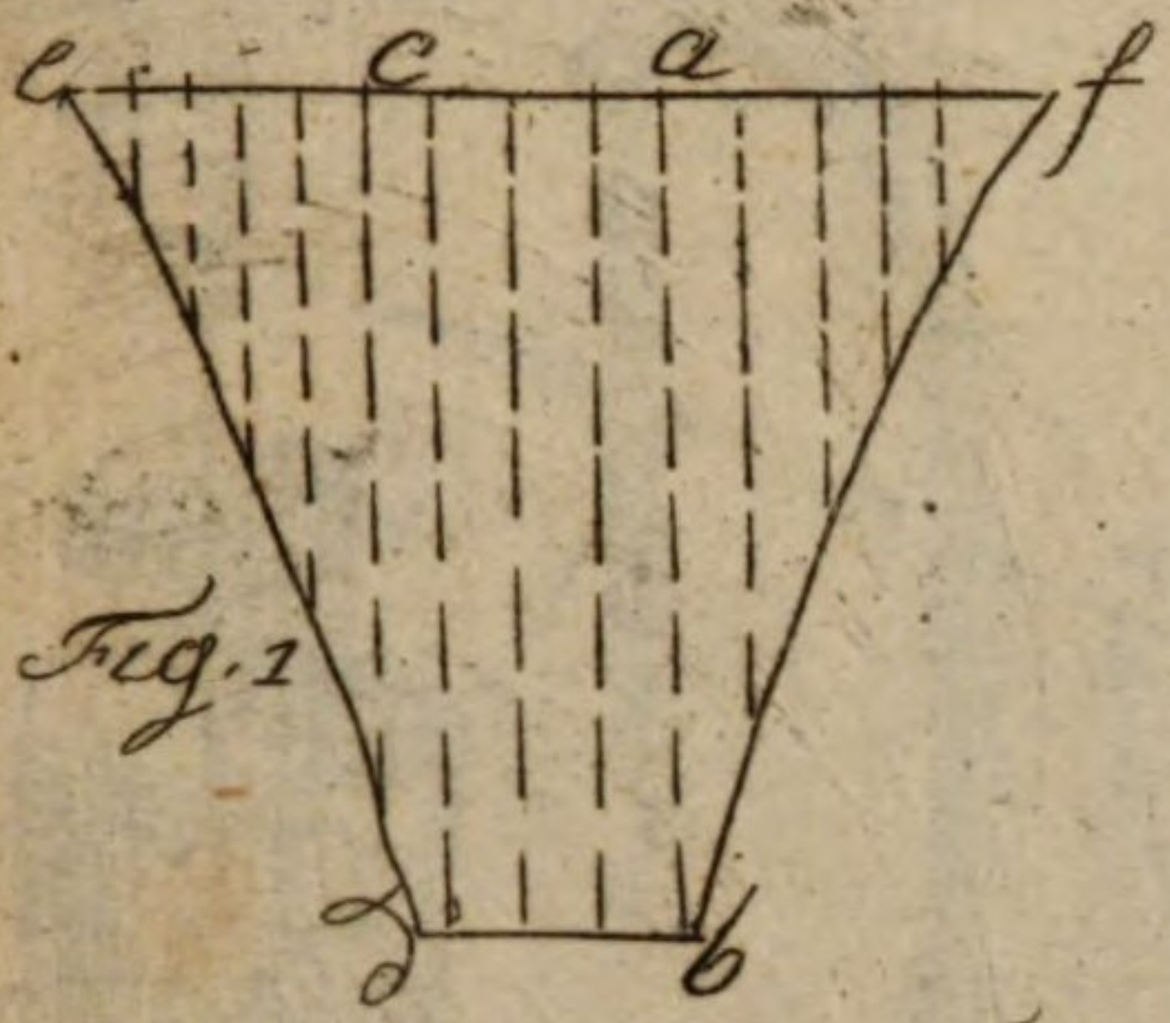


Fig. 1

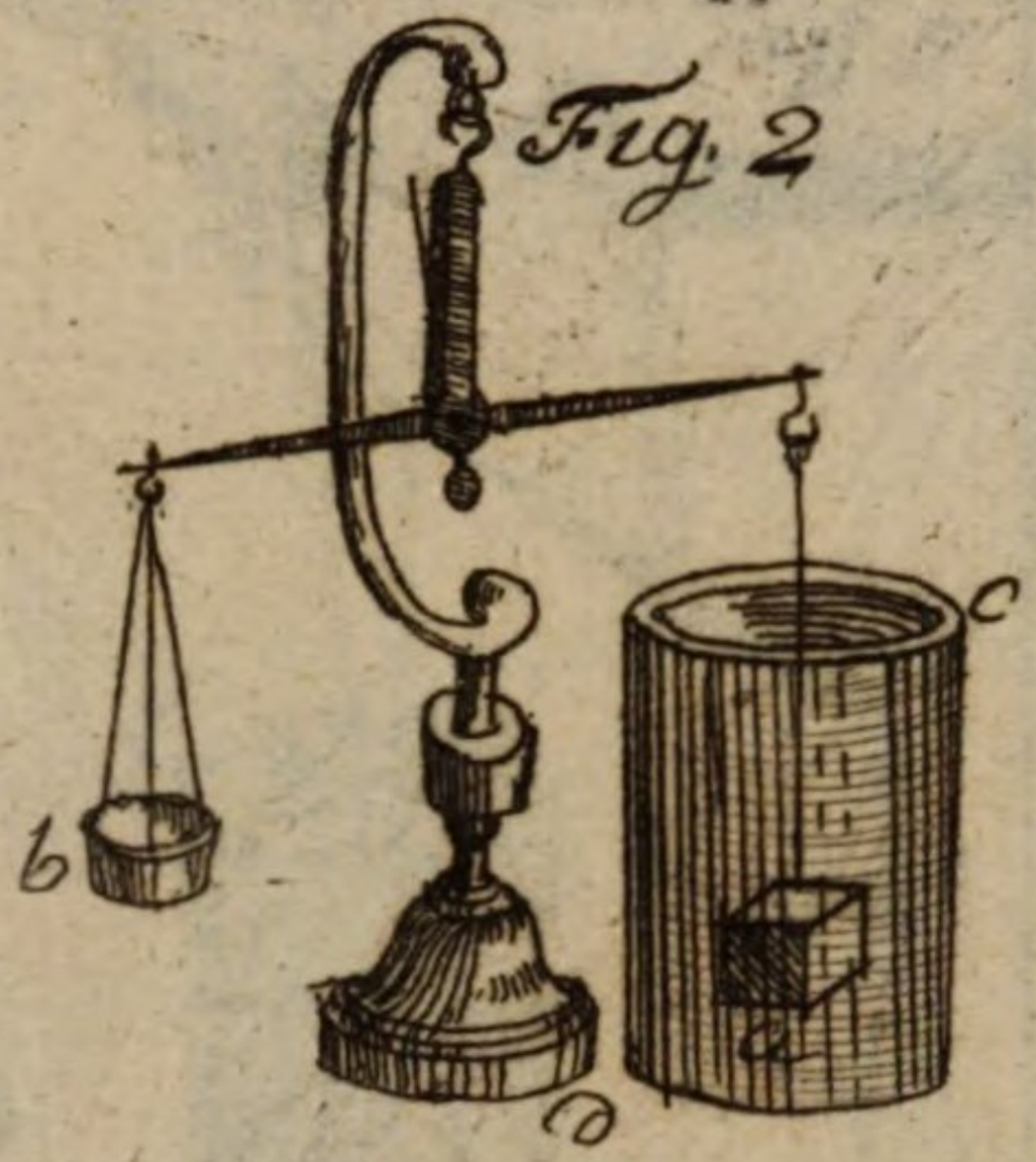


Fig. 2

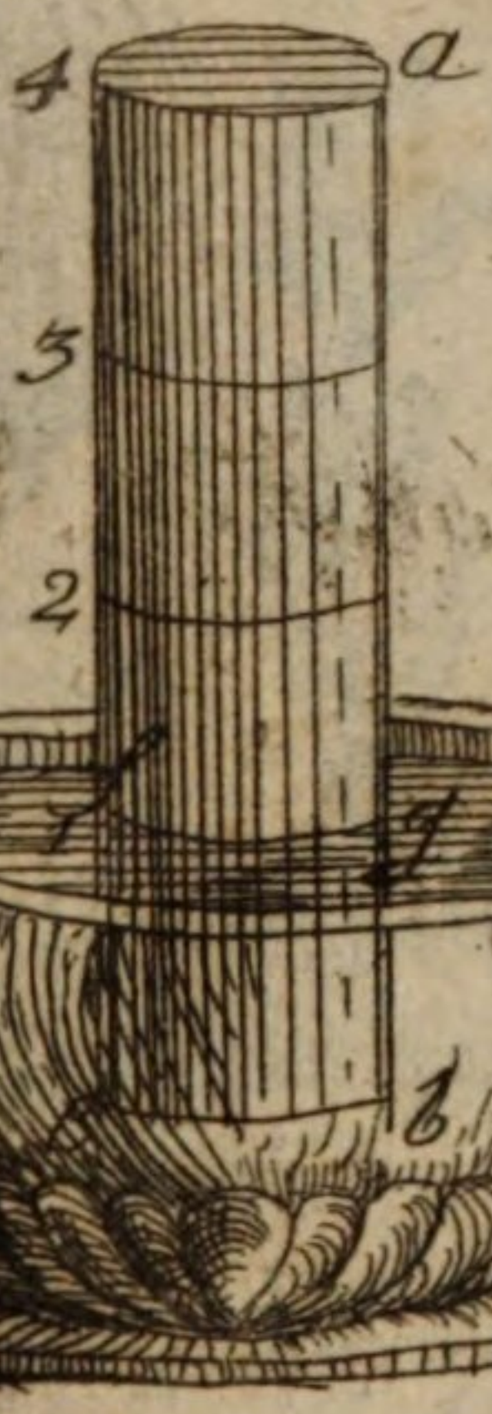


Fig. 4, 5

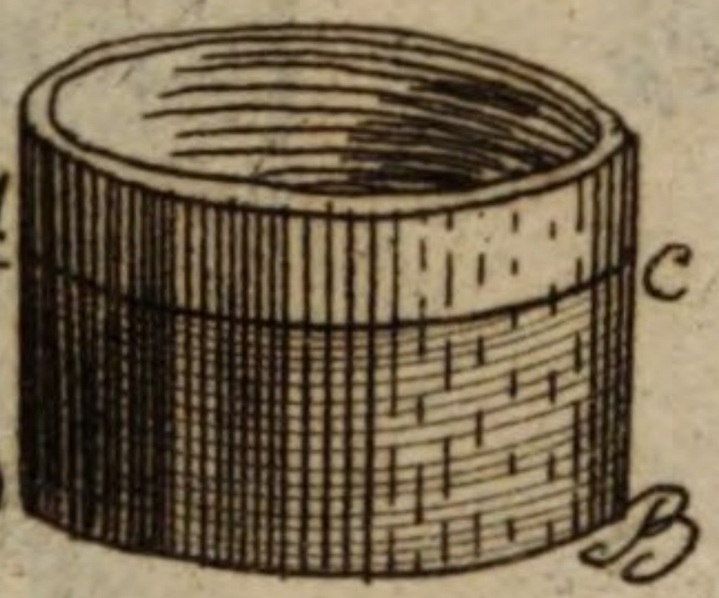
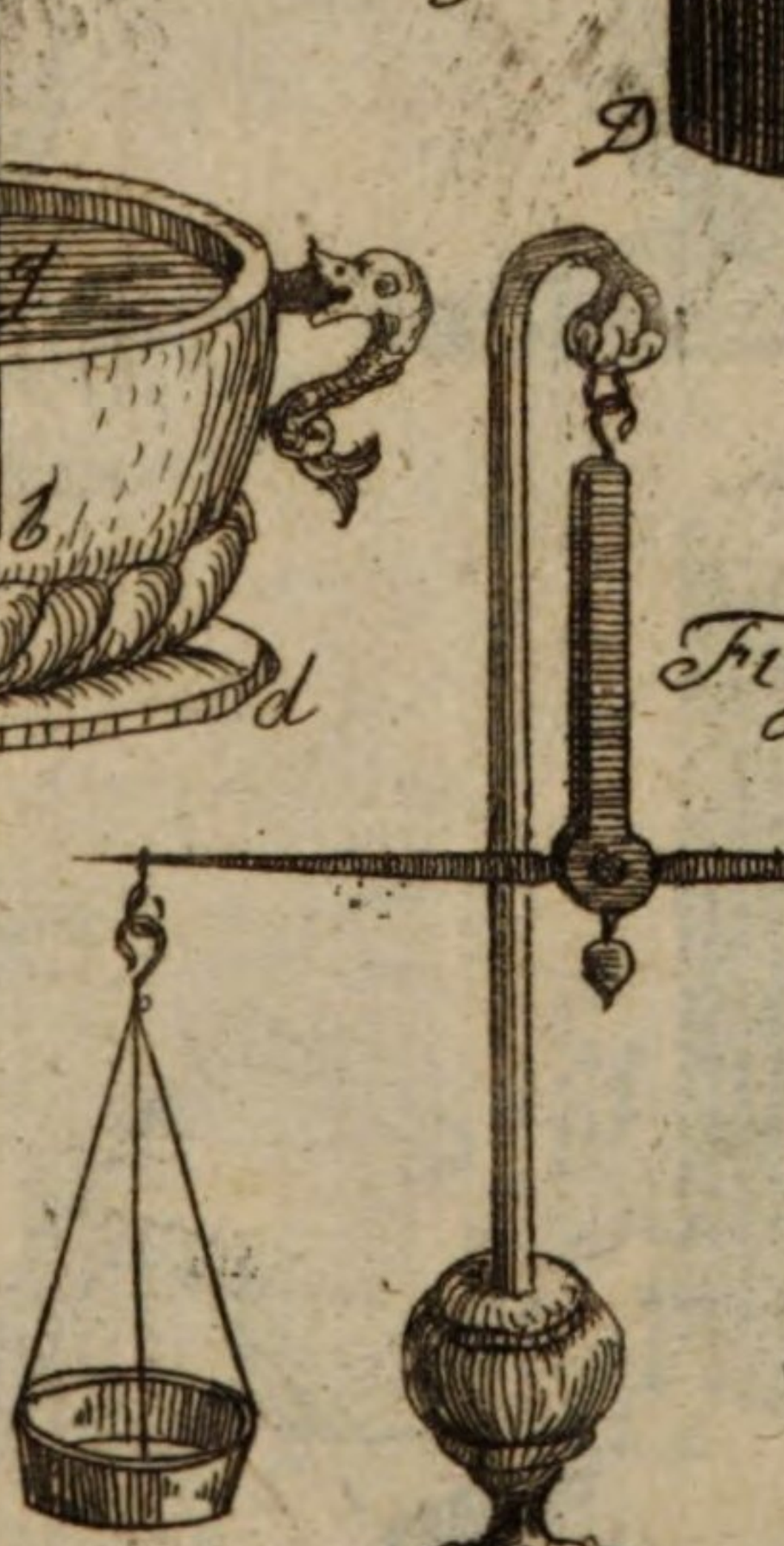


Fig. 3 A

Fig. 5

Fig. 6



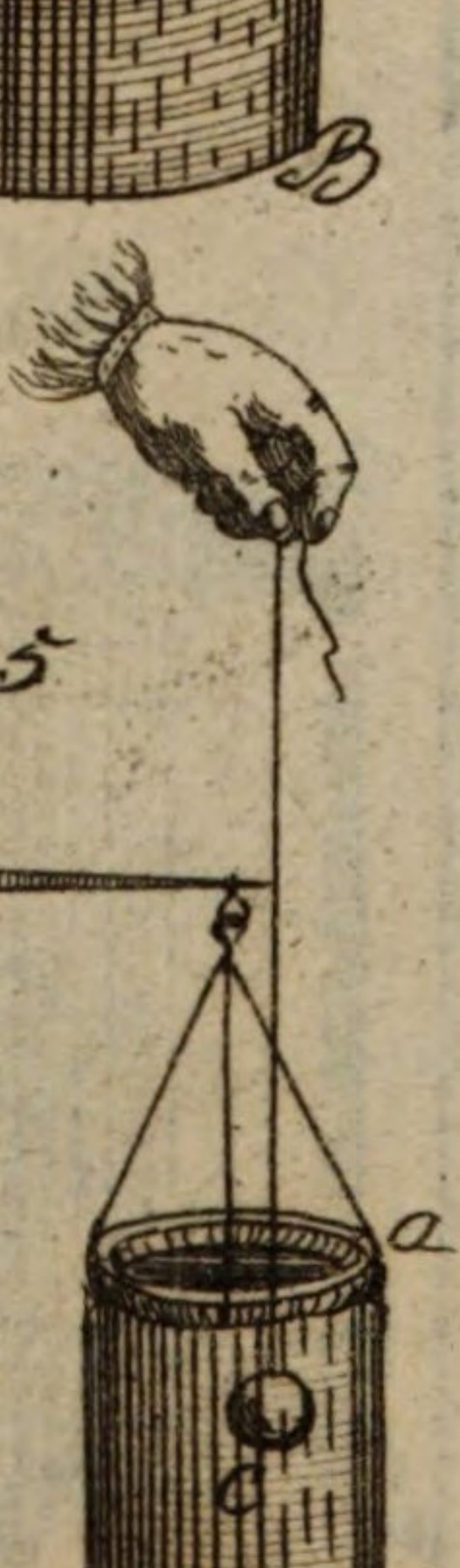


Fig. 1

Fig. 2

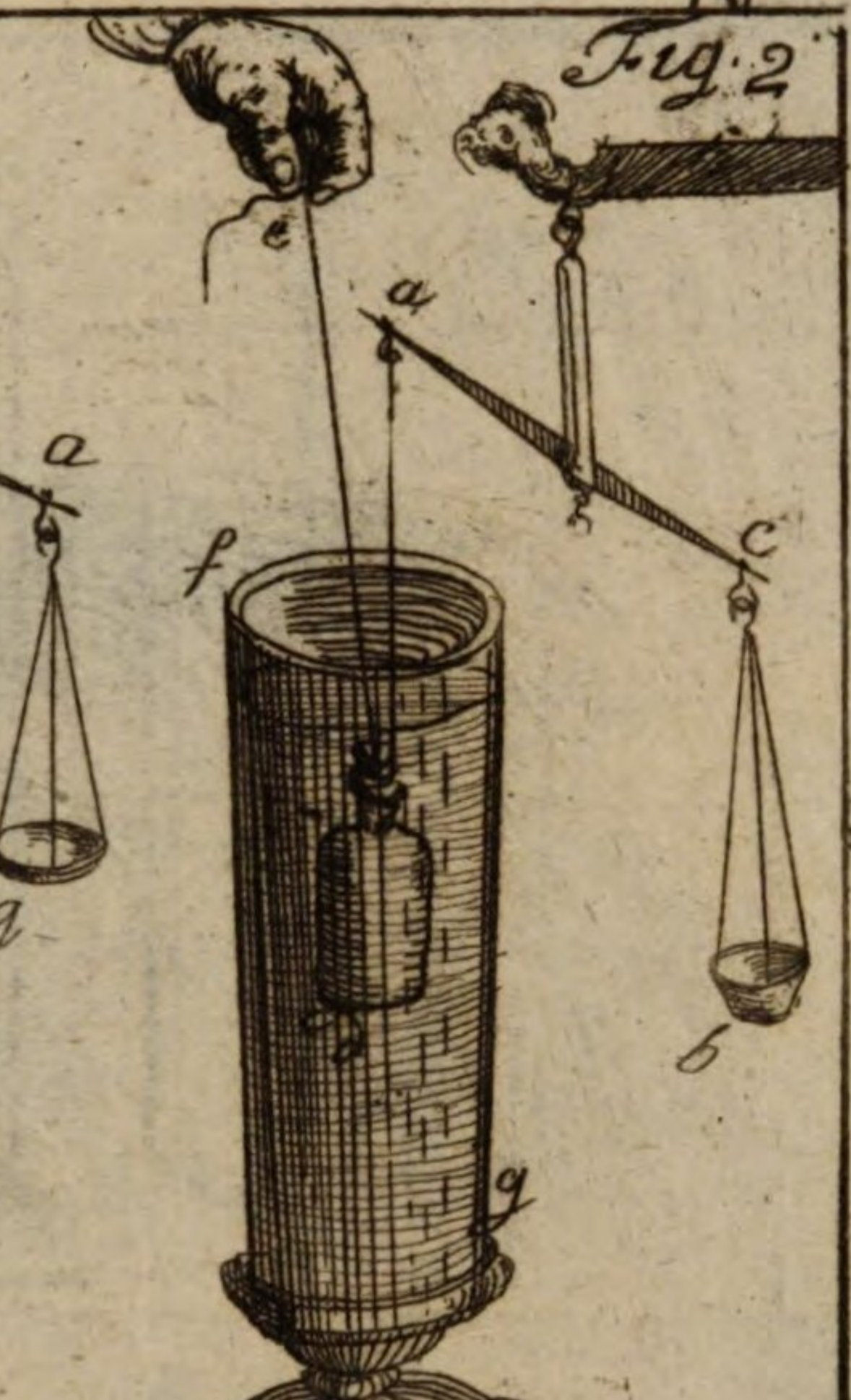


Fig. 3.

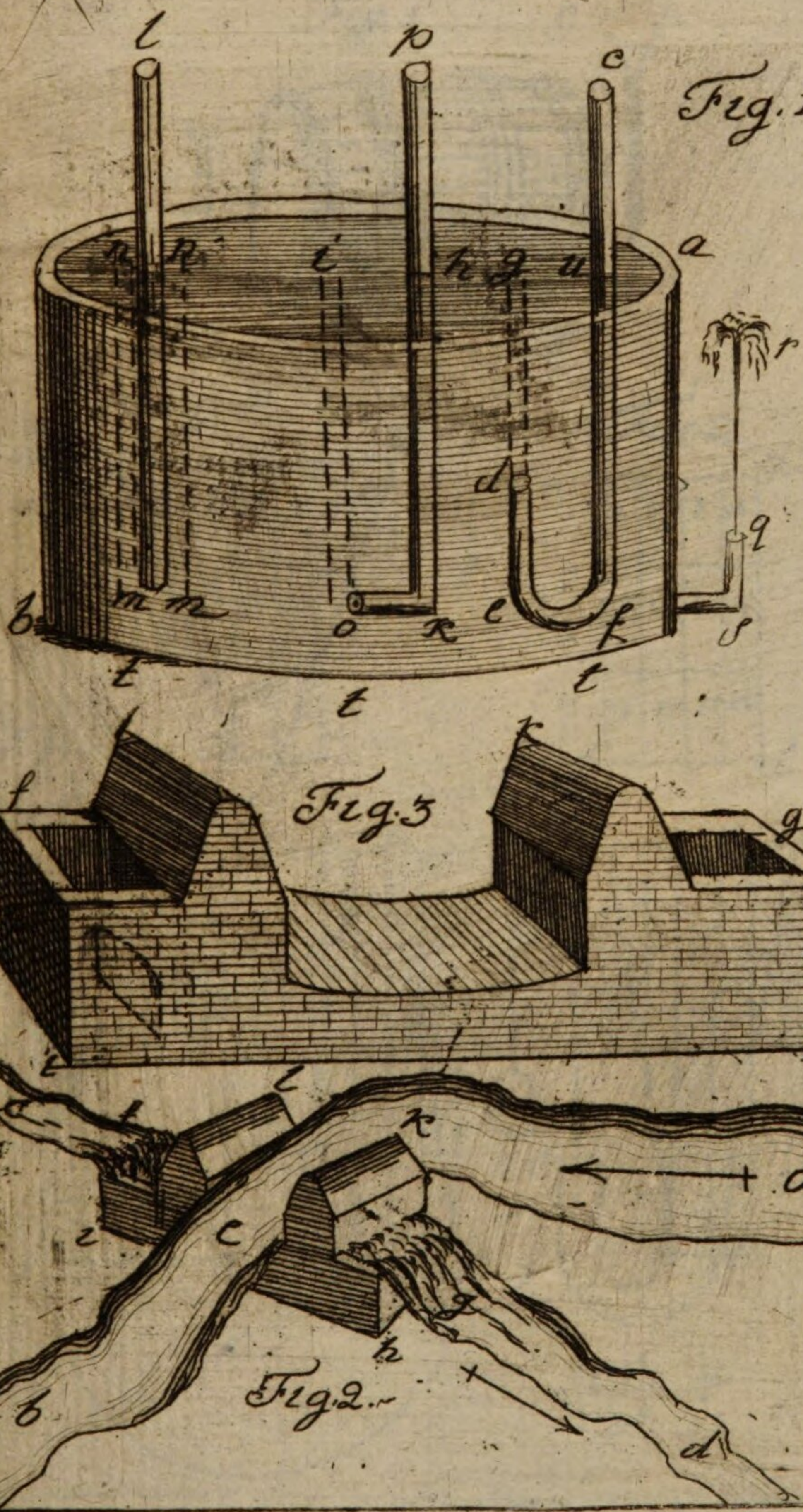


Fig. 1

Fig. 3

Fig. 2.

Fig. 1

Fig. 3

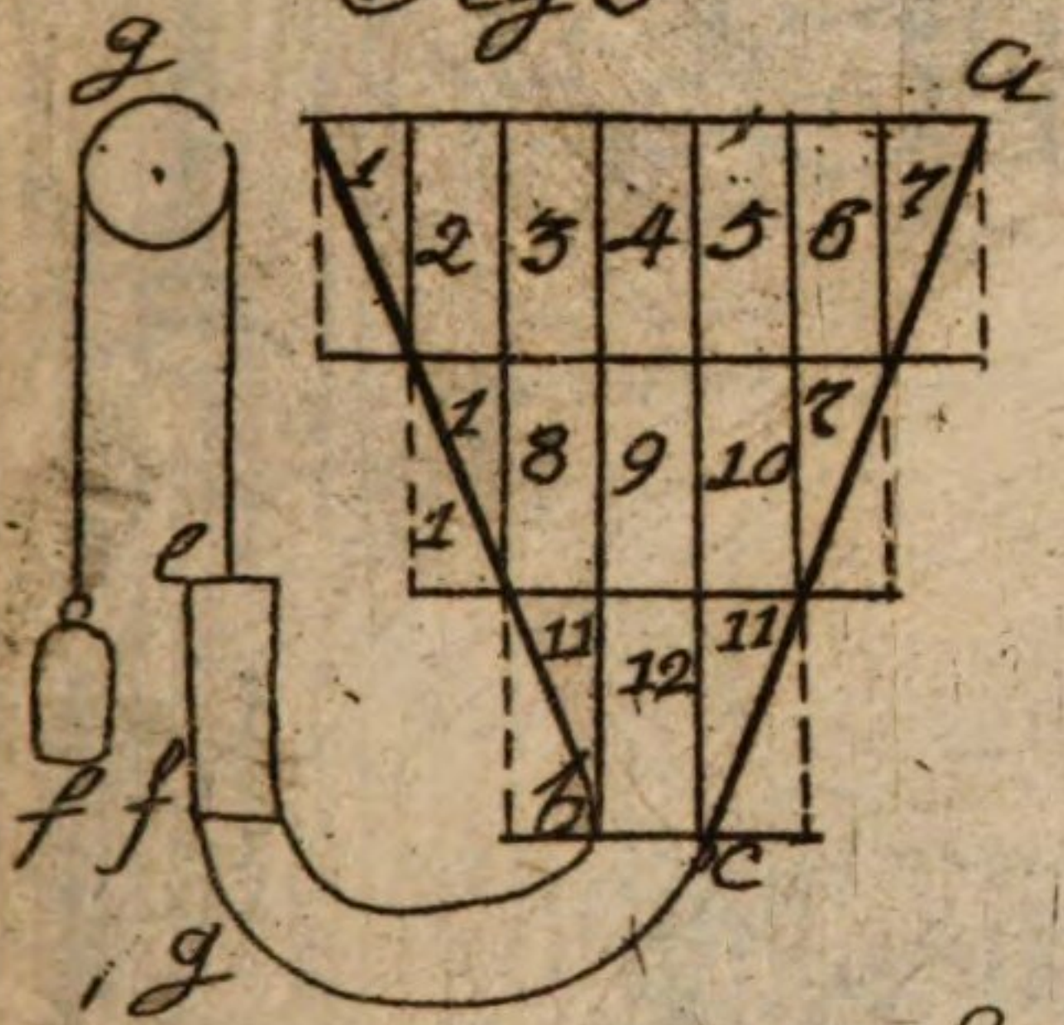
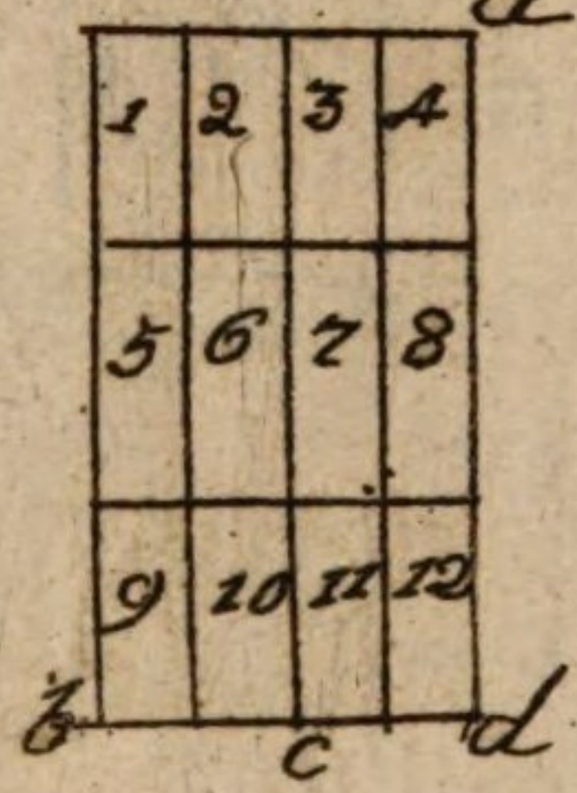


Fig. 2



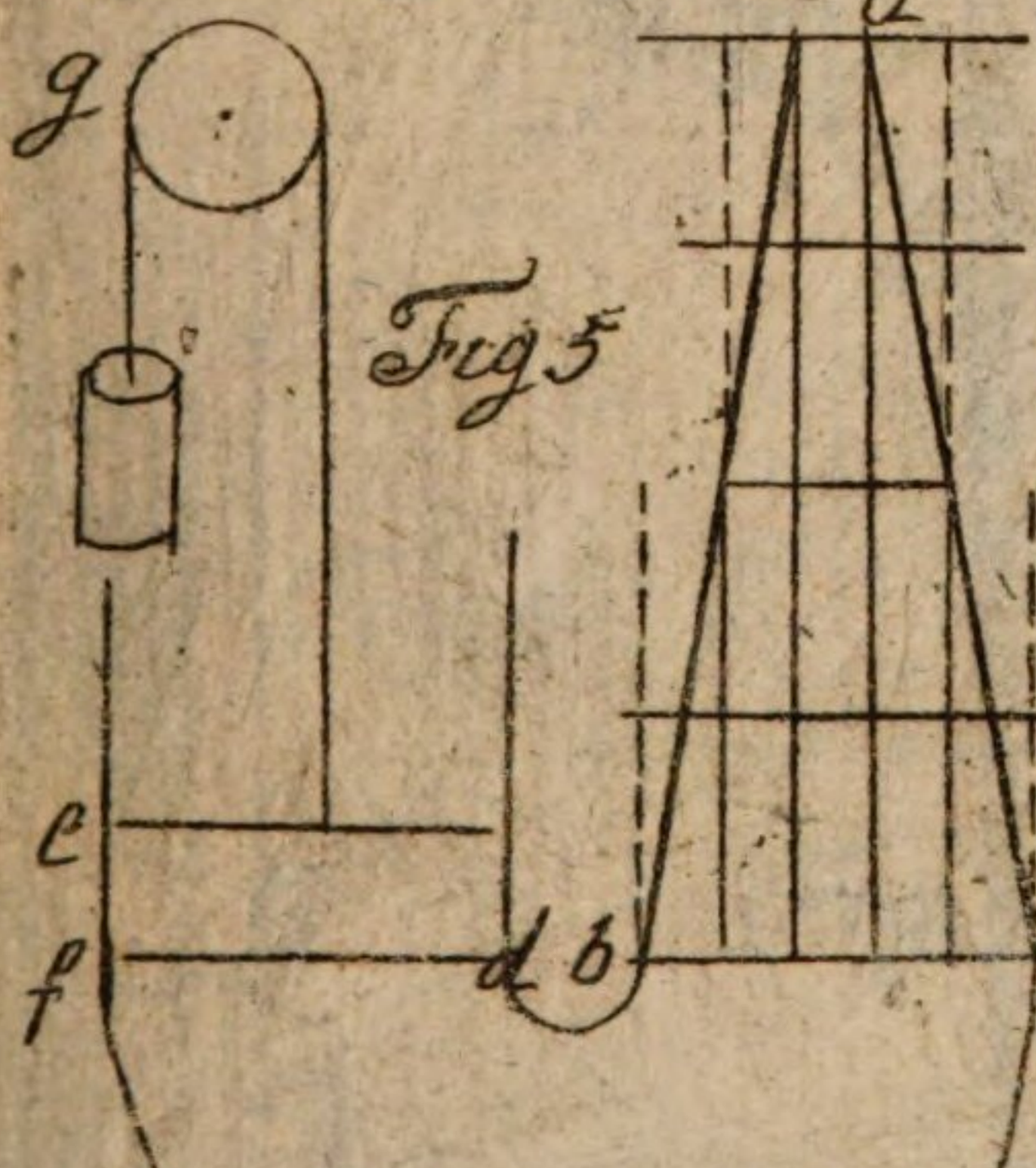


Fig. 5

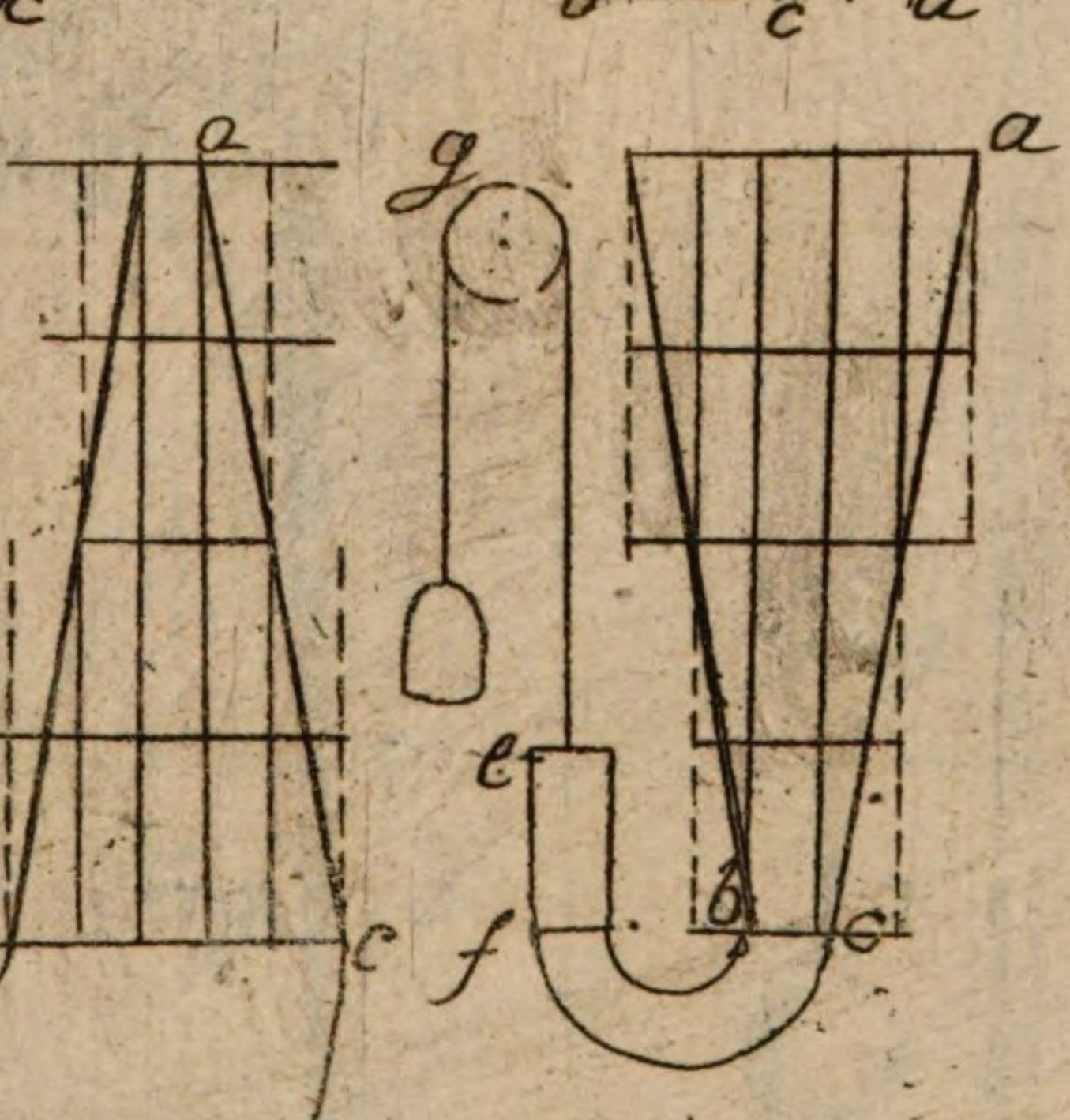


Fig. 4

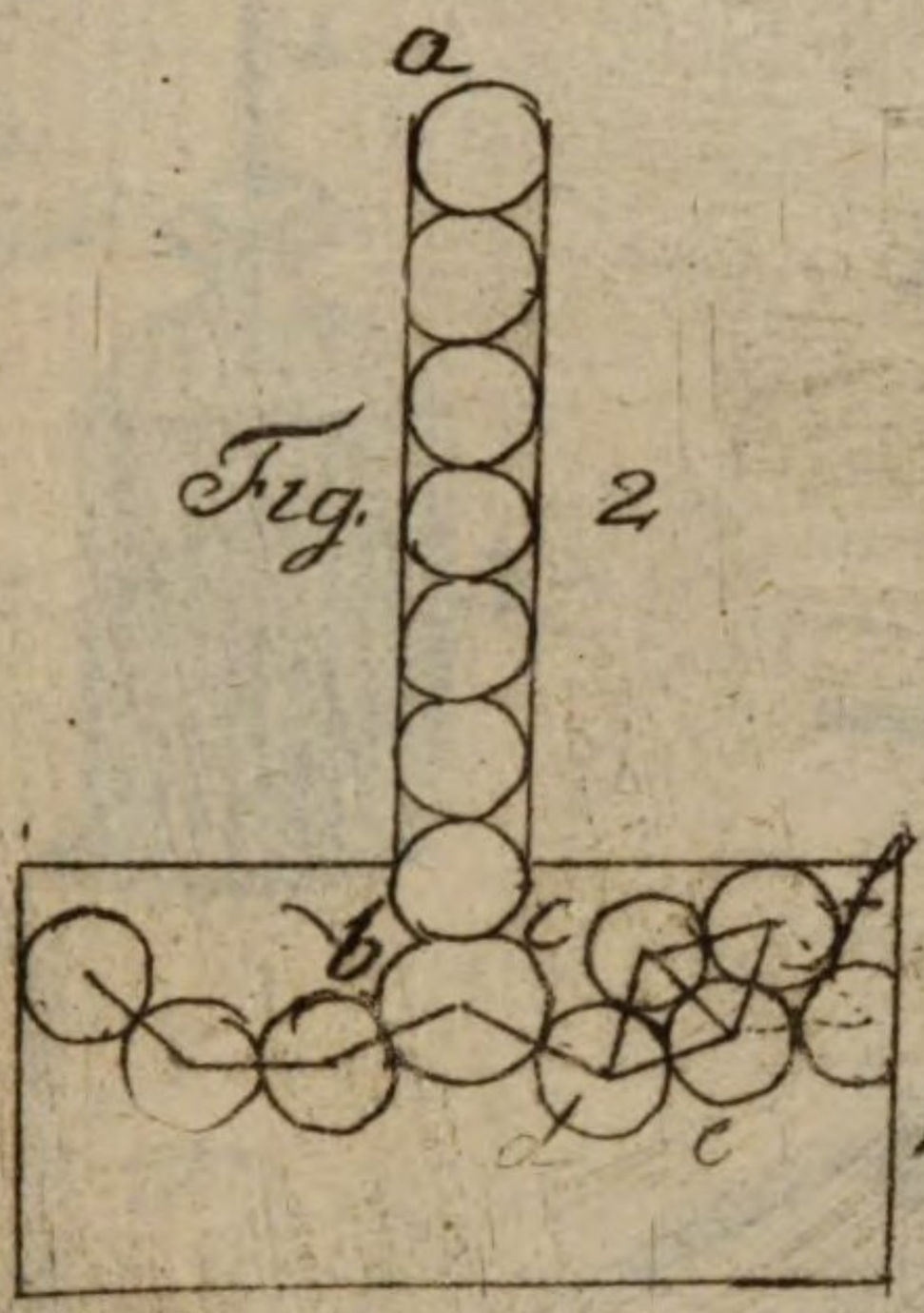


Fig. 2

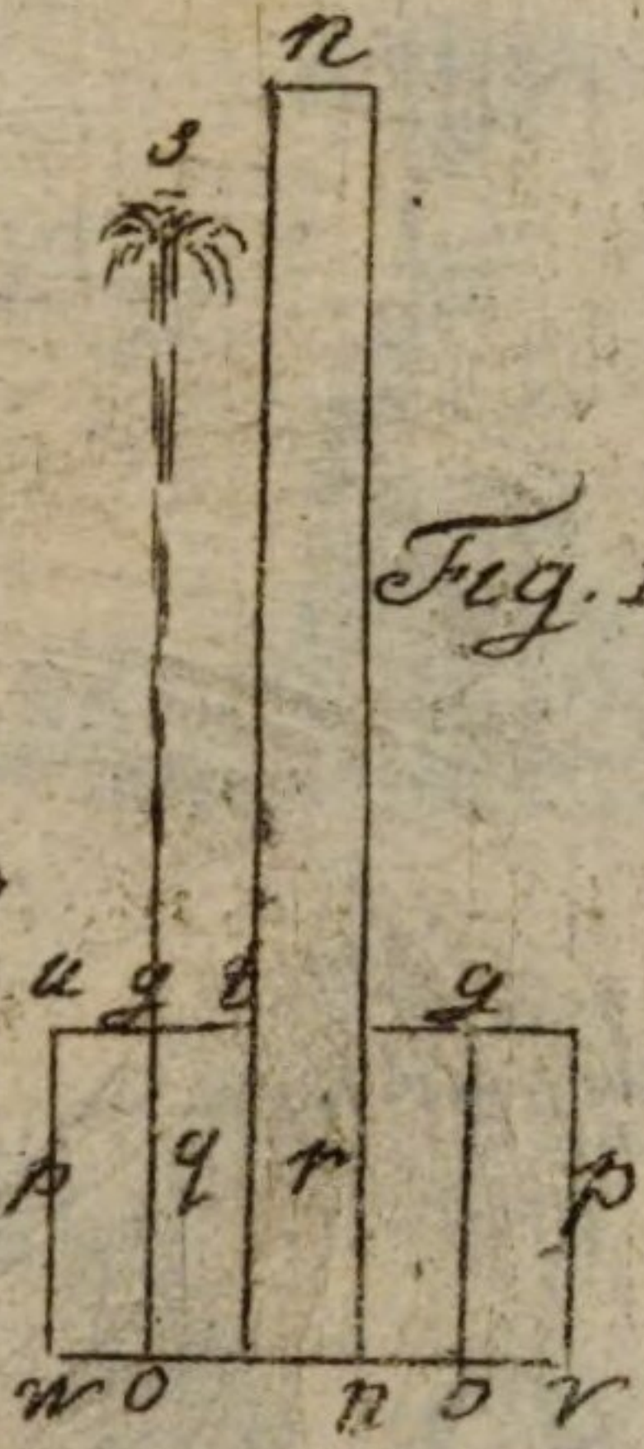


Fig. 1

Fig. 3

Fig. 5

Fig. 4

Fig. 2

Fig. 1

Fig. 4.

Fig. 3.

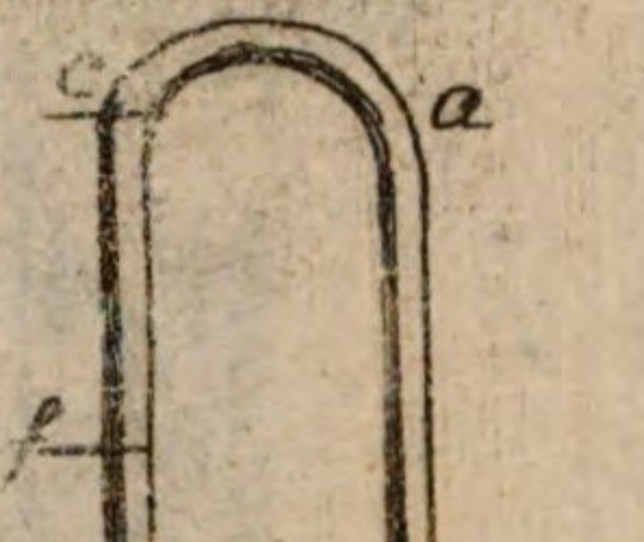


Fig. 6.

Fig. 5

Reinhold's Physiologik 75 H.

Fig. 3

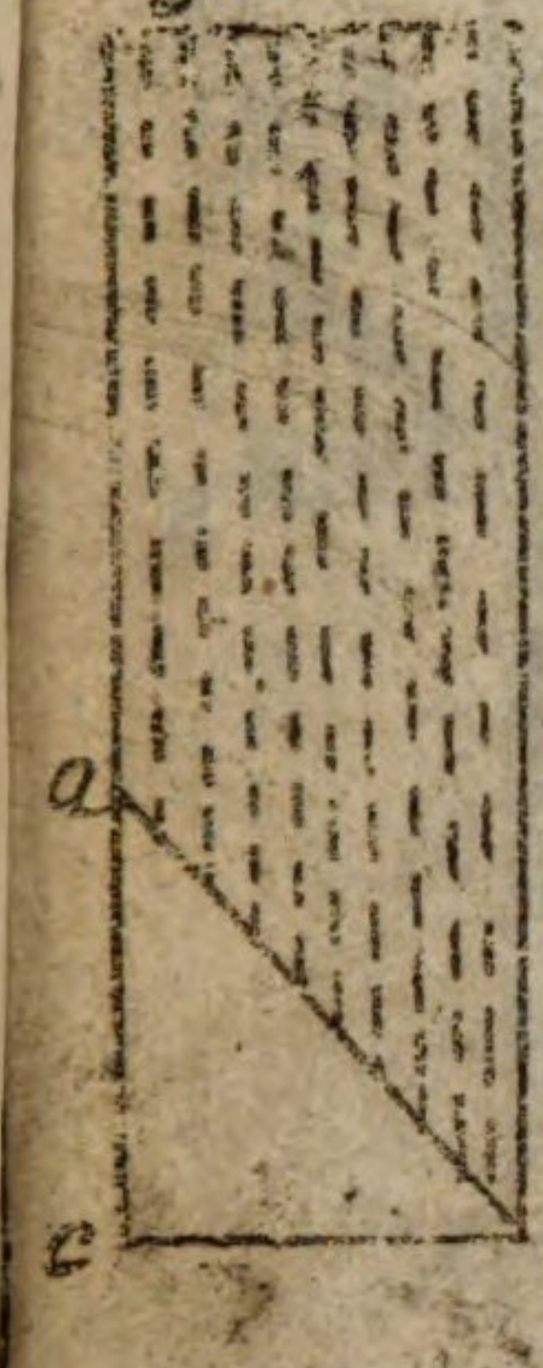


Fig. 2

Fig. 1

Fig. 4.

Fig. 5

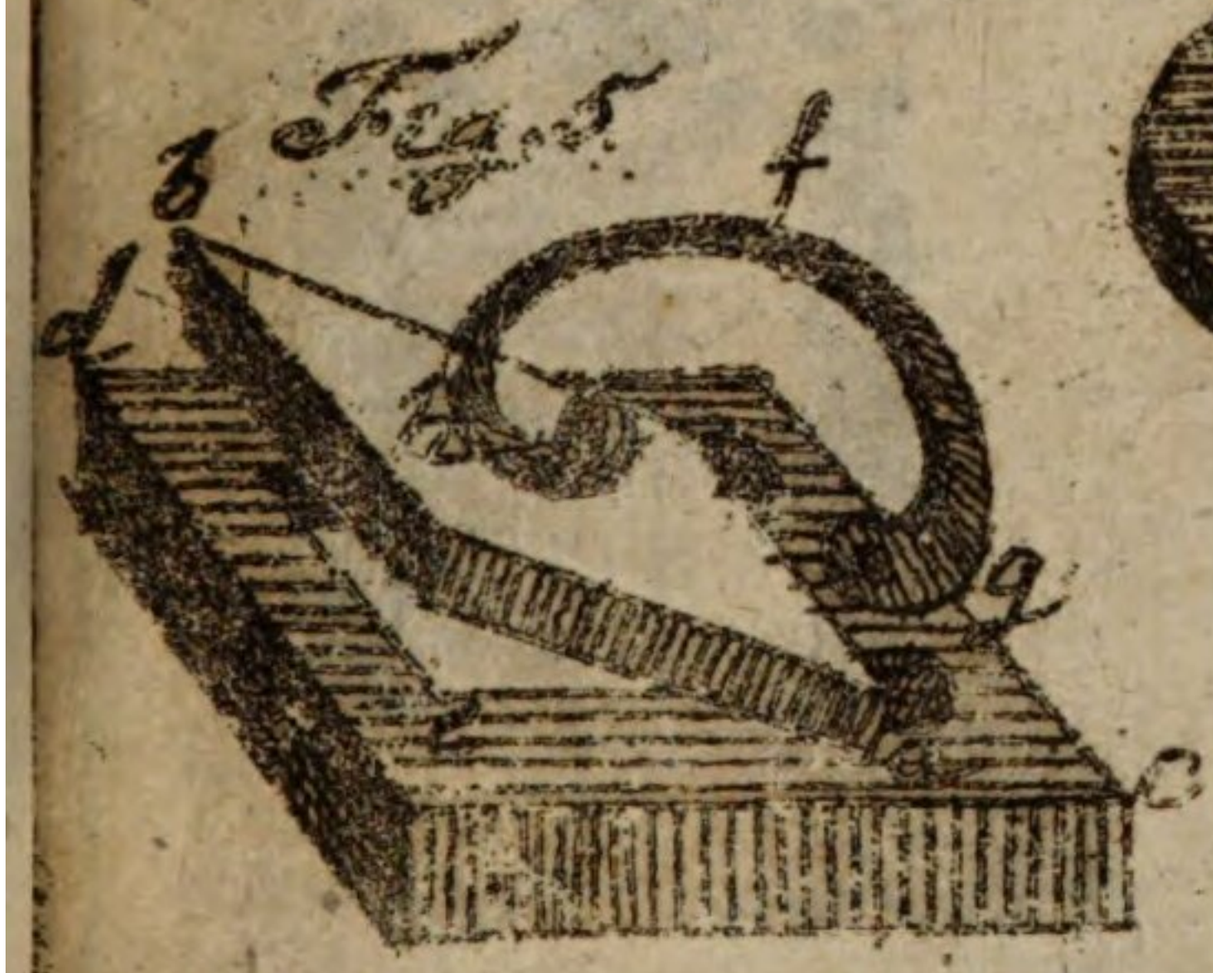


Fig. 6

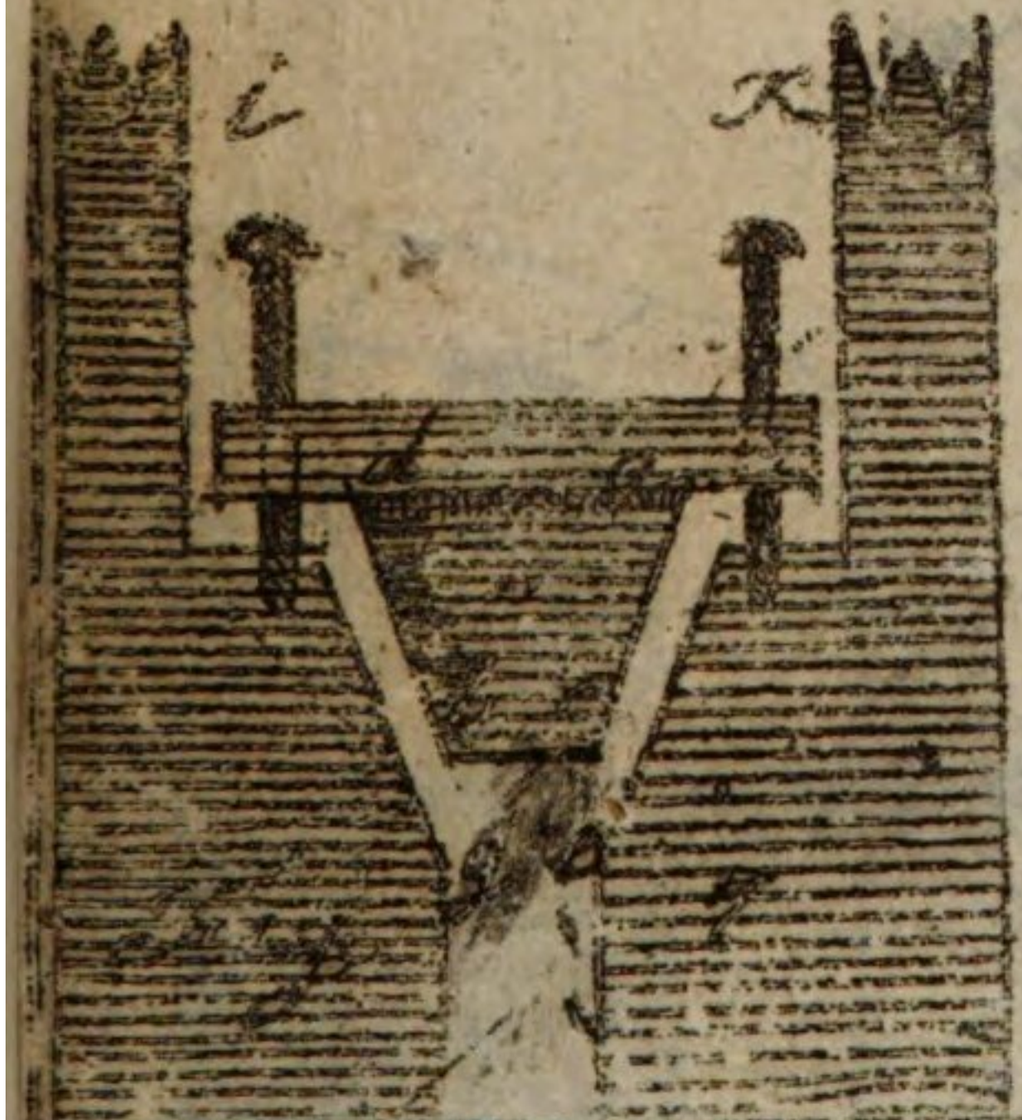


Fig. 2

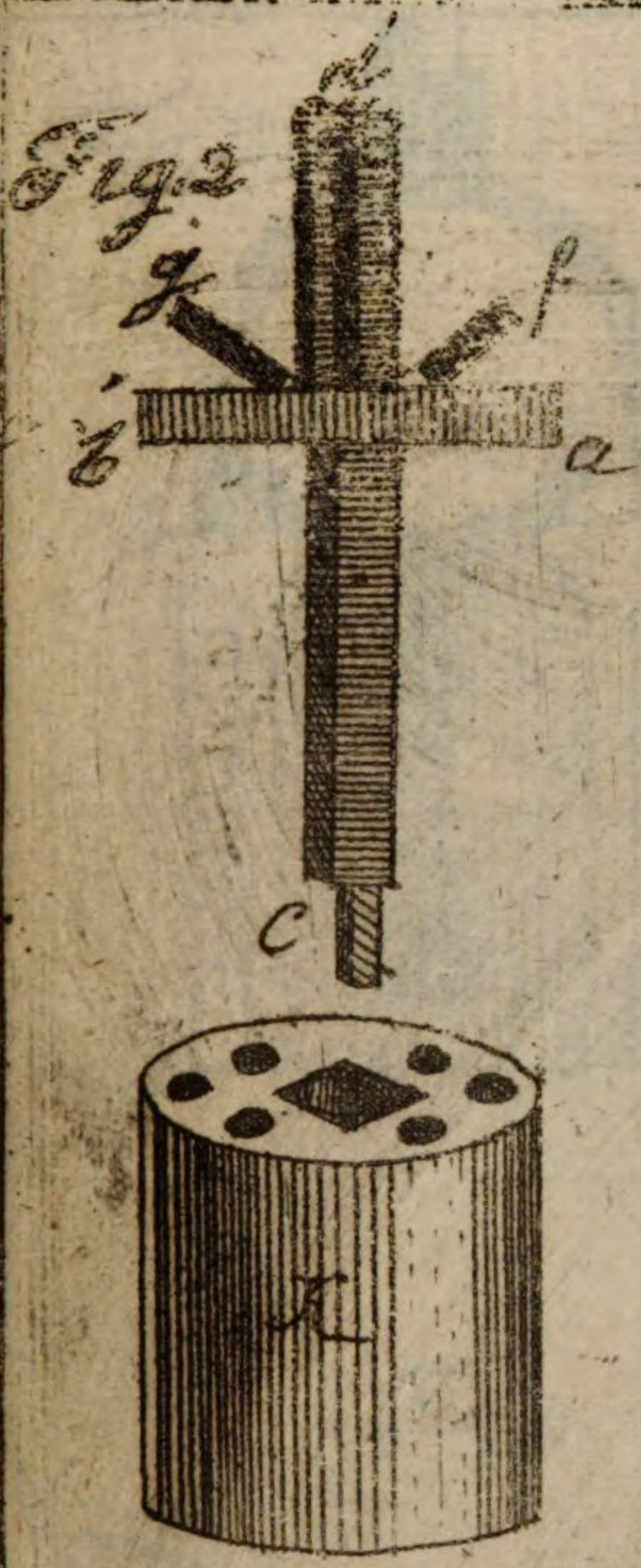


Fig. 1

Fig. 3

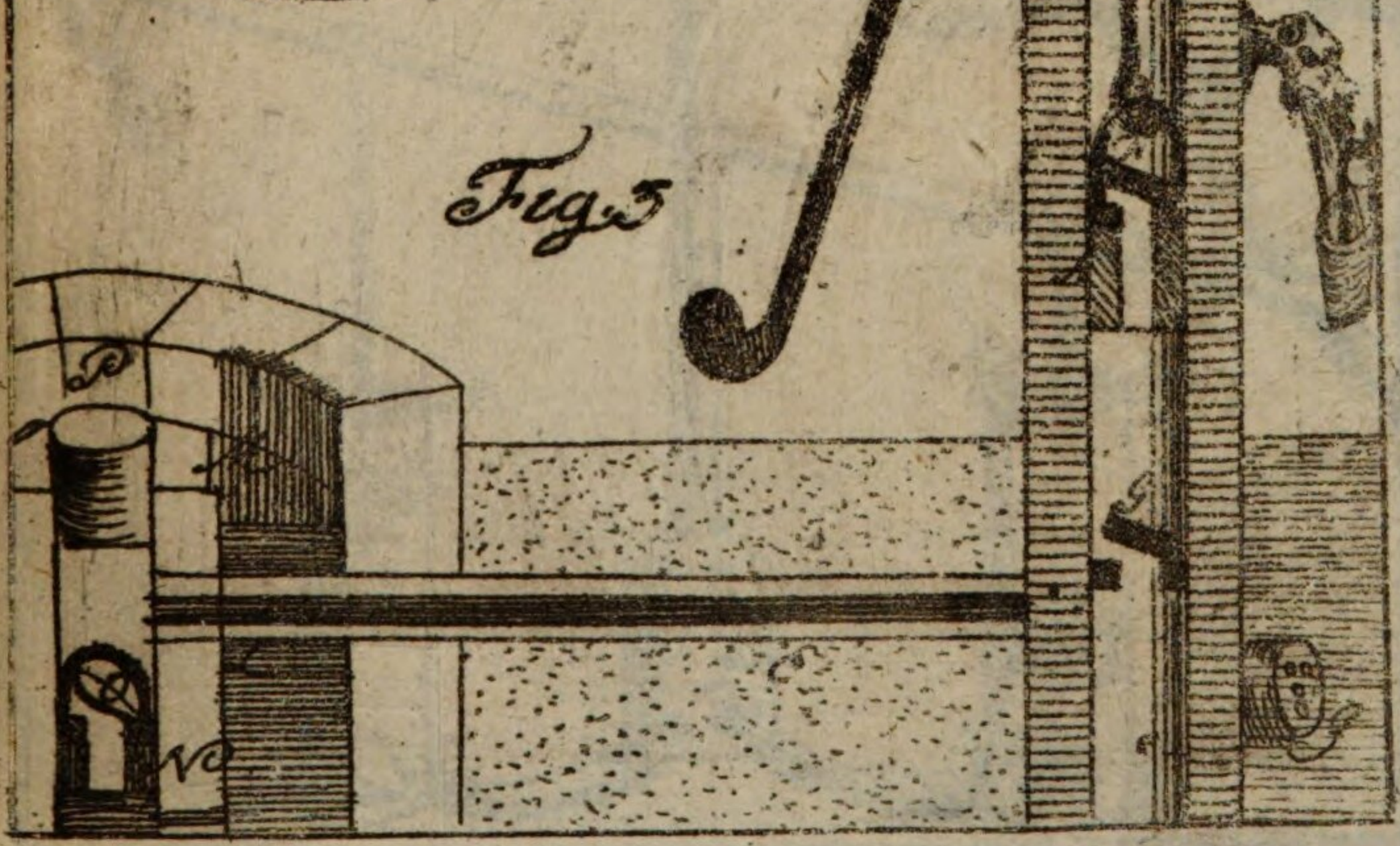


Fig. 2

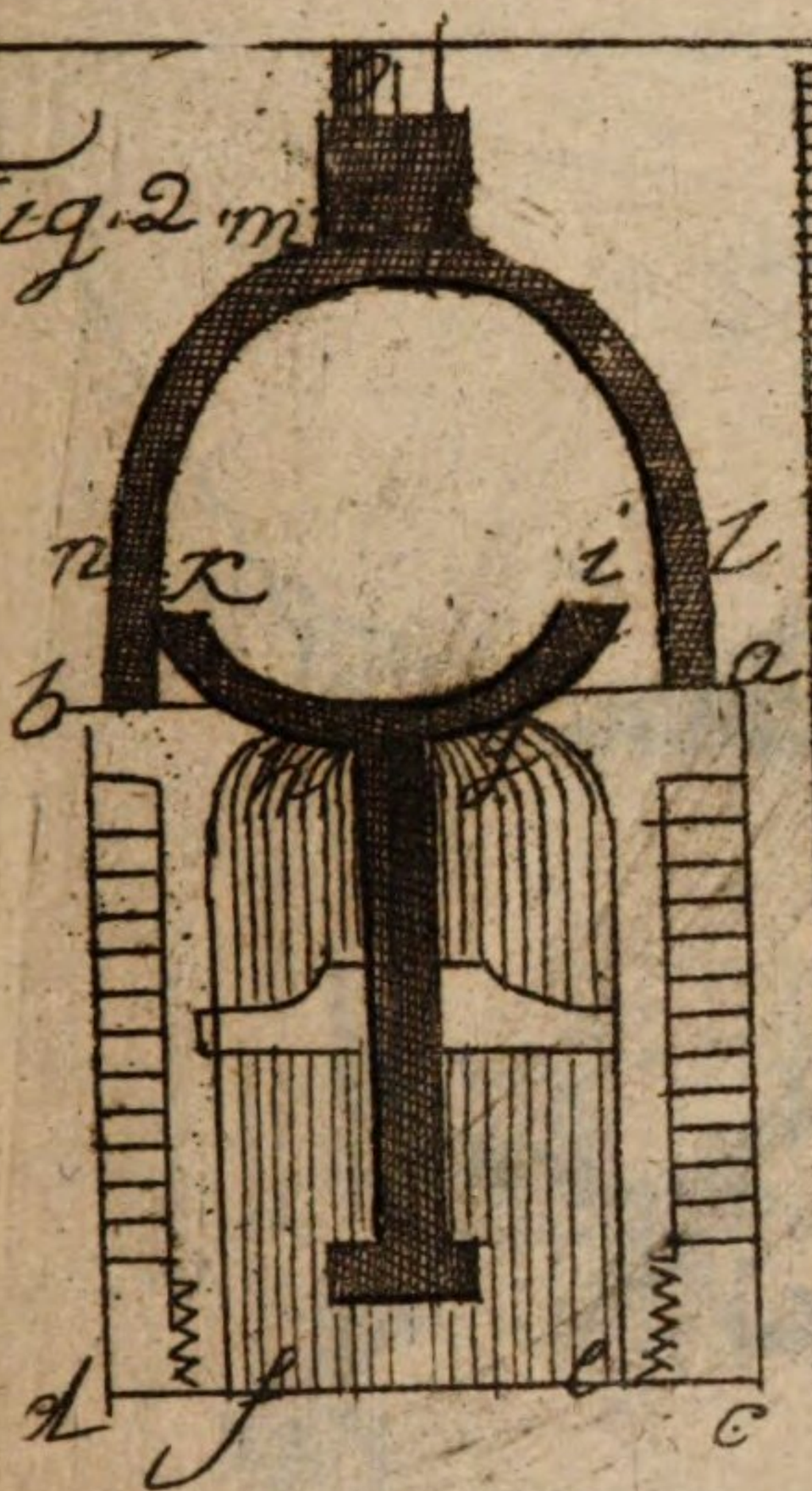


Fig. 1

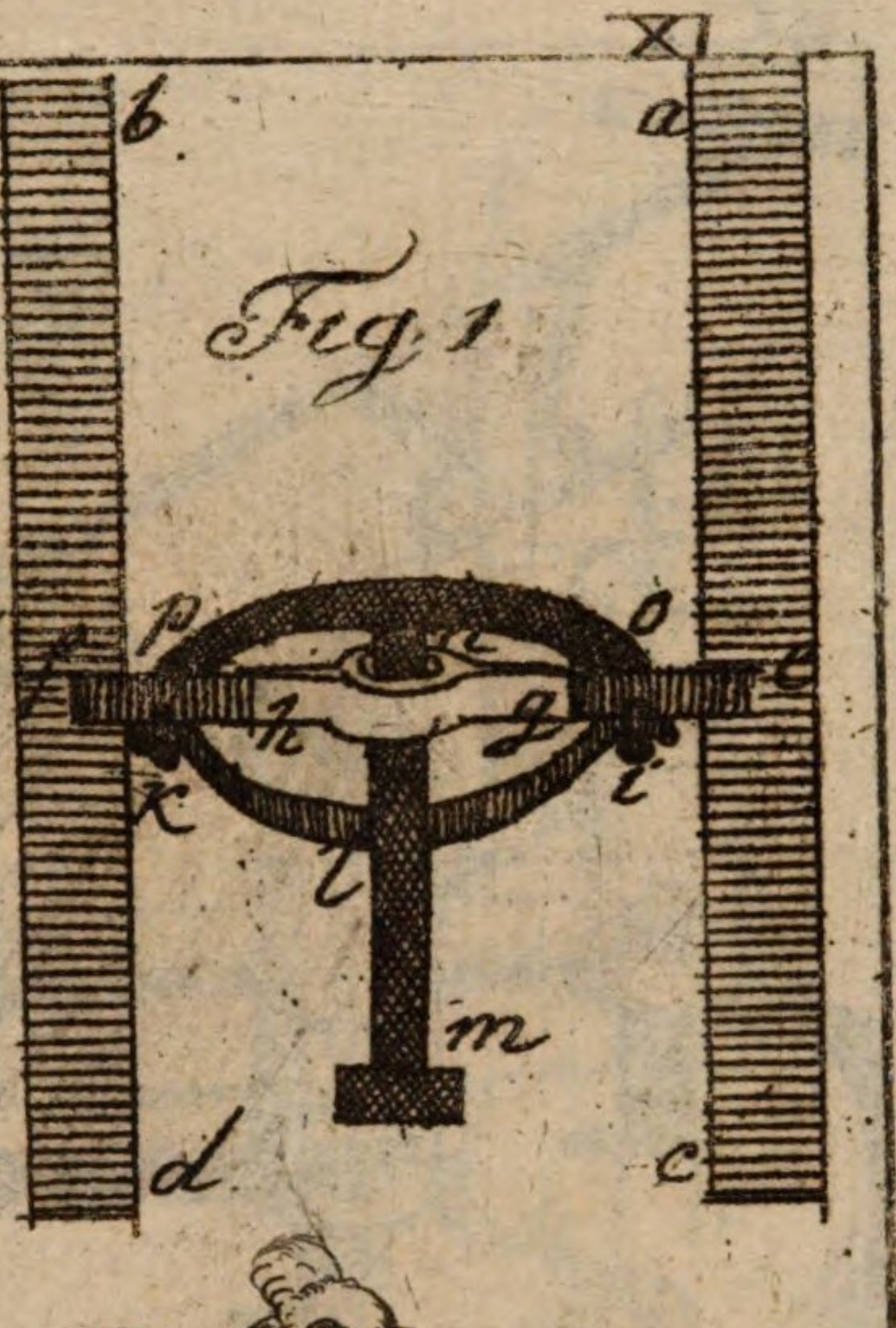


Fig. 3.

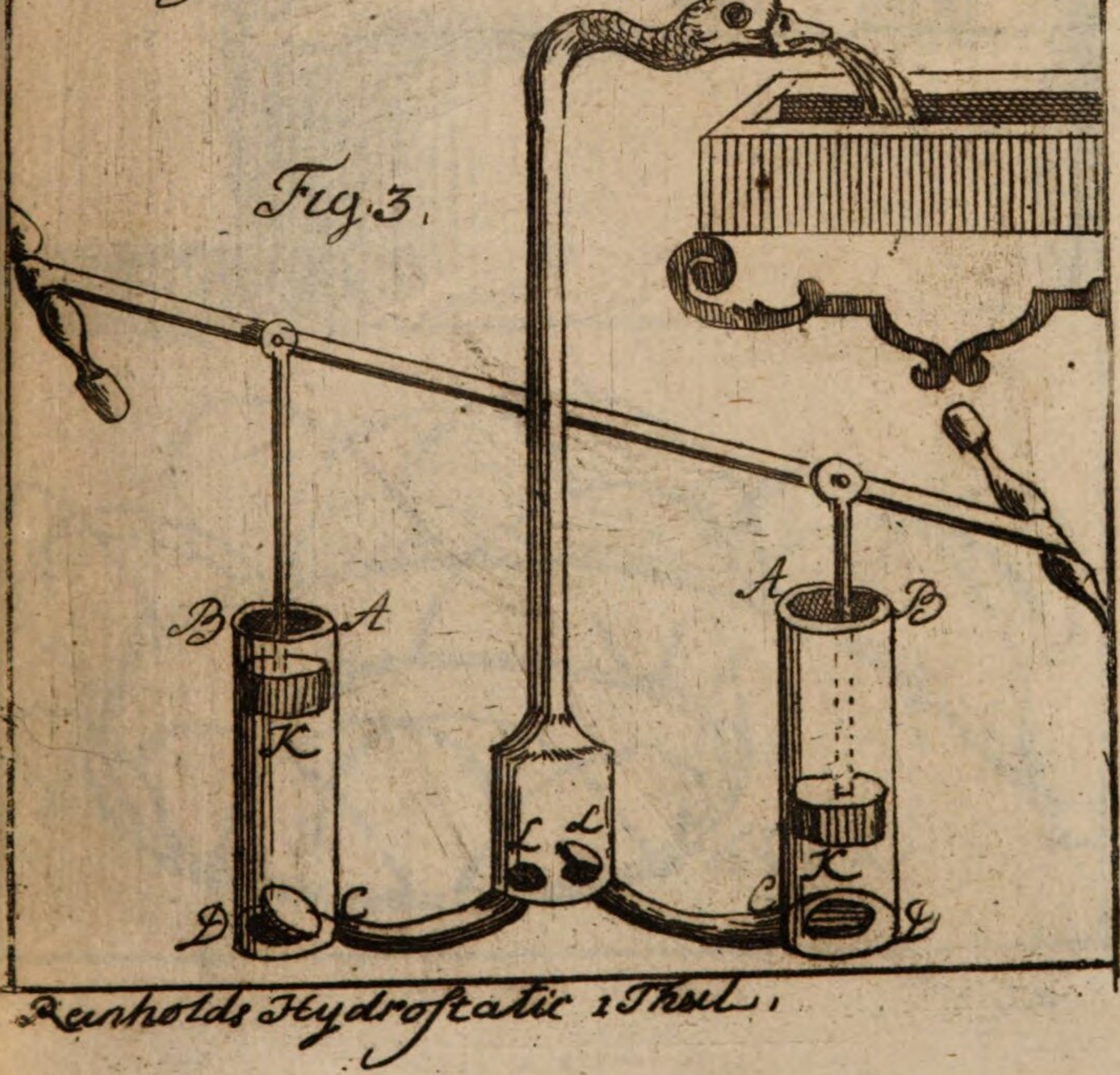
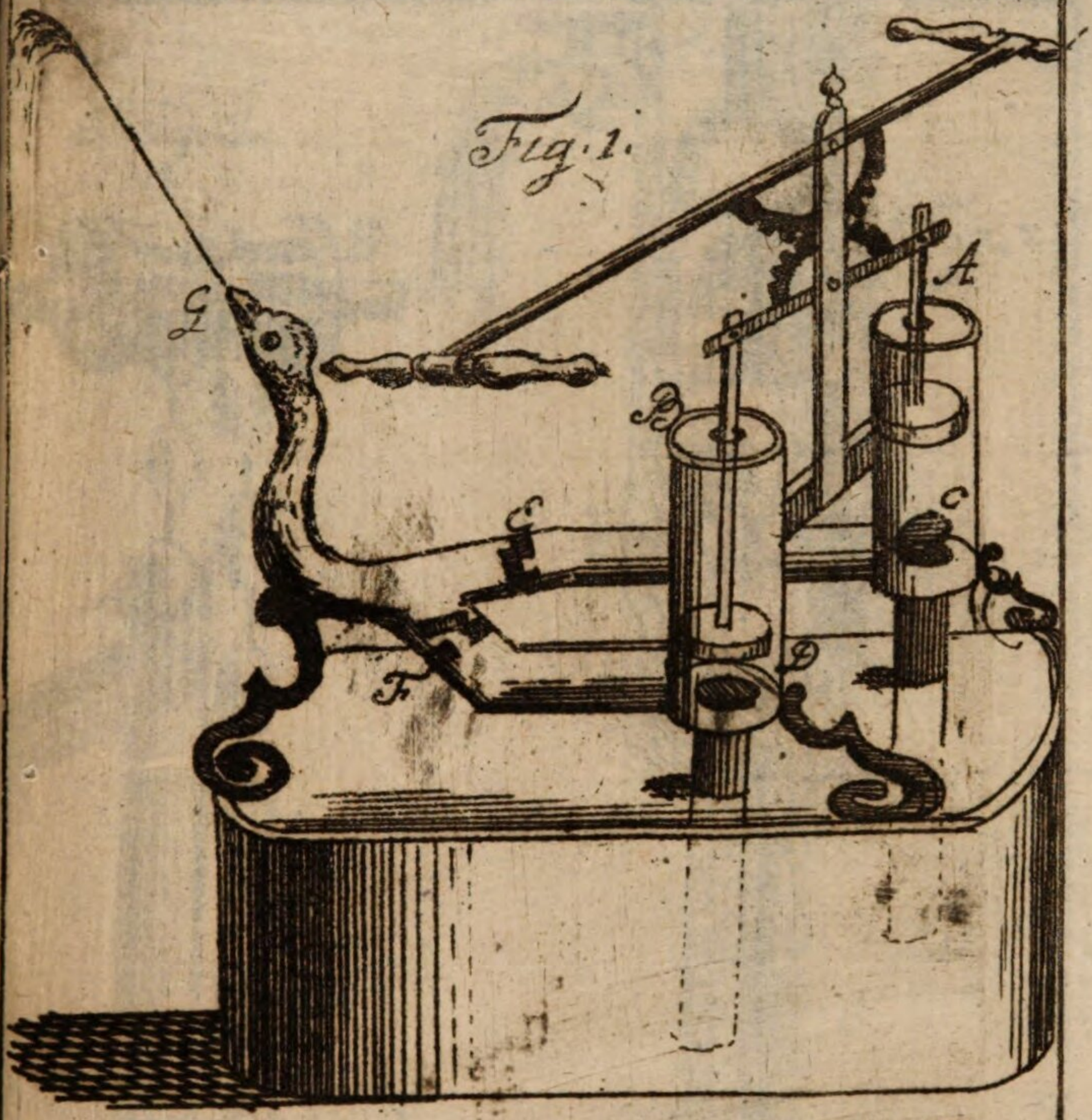


Fig. 1.



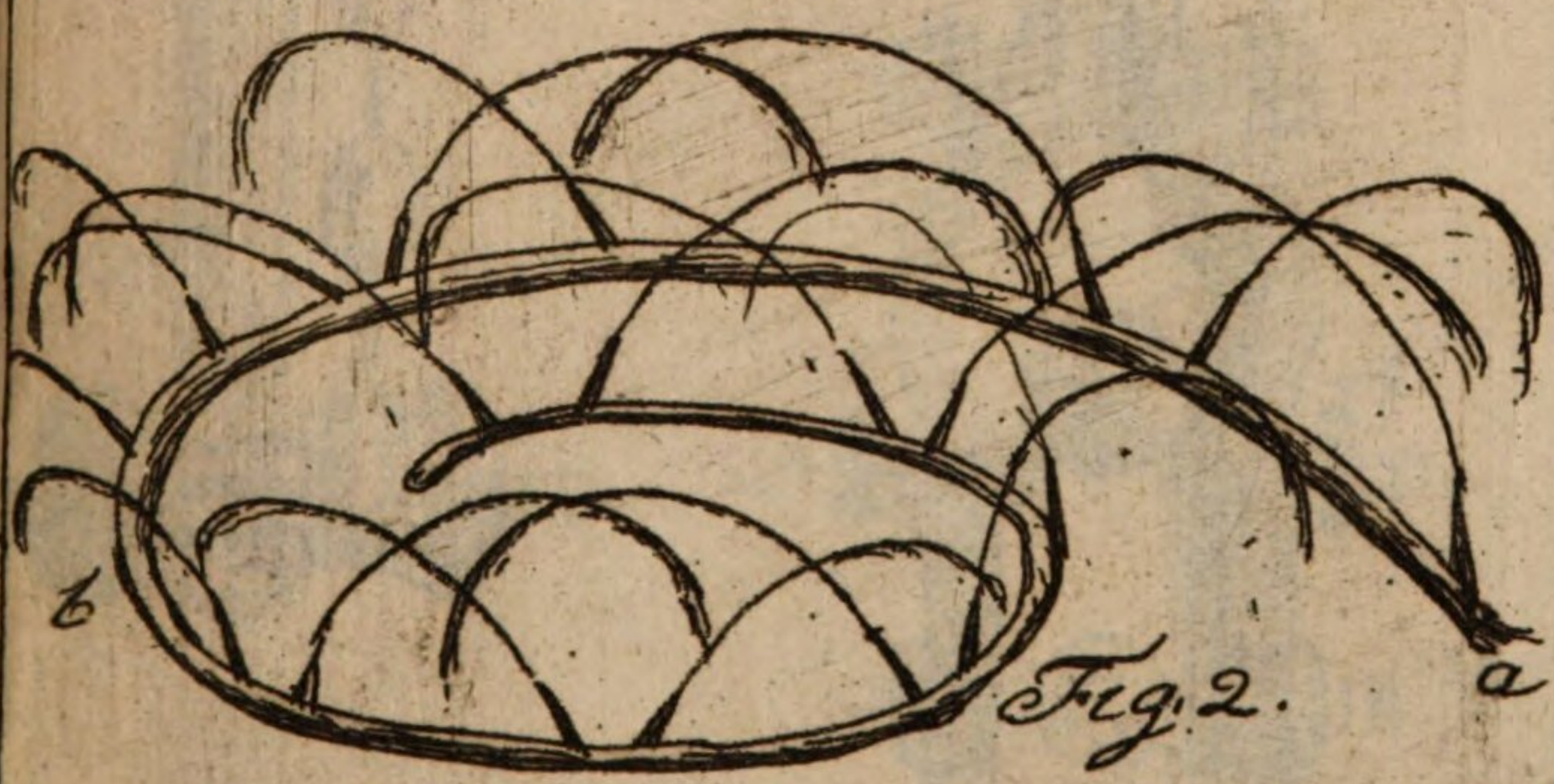


Fig. 2.

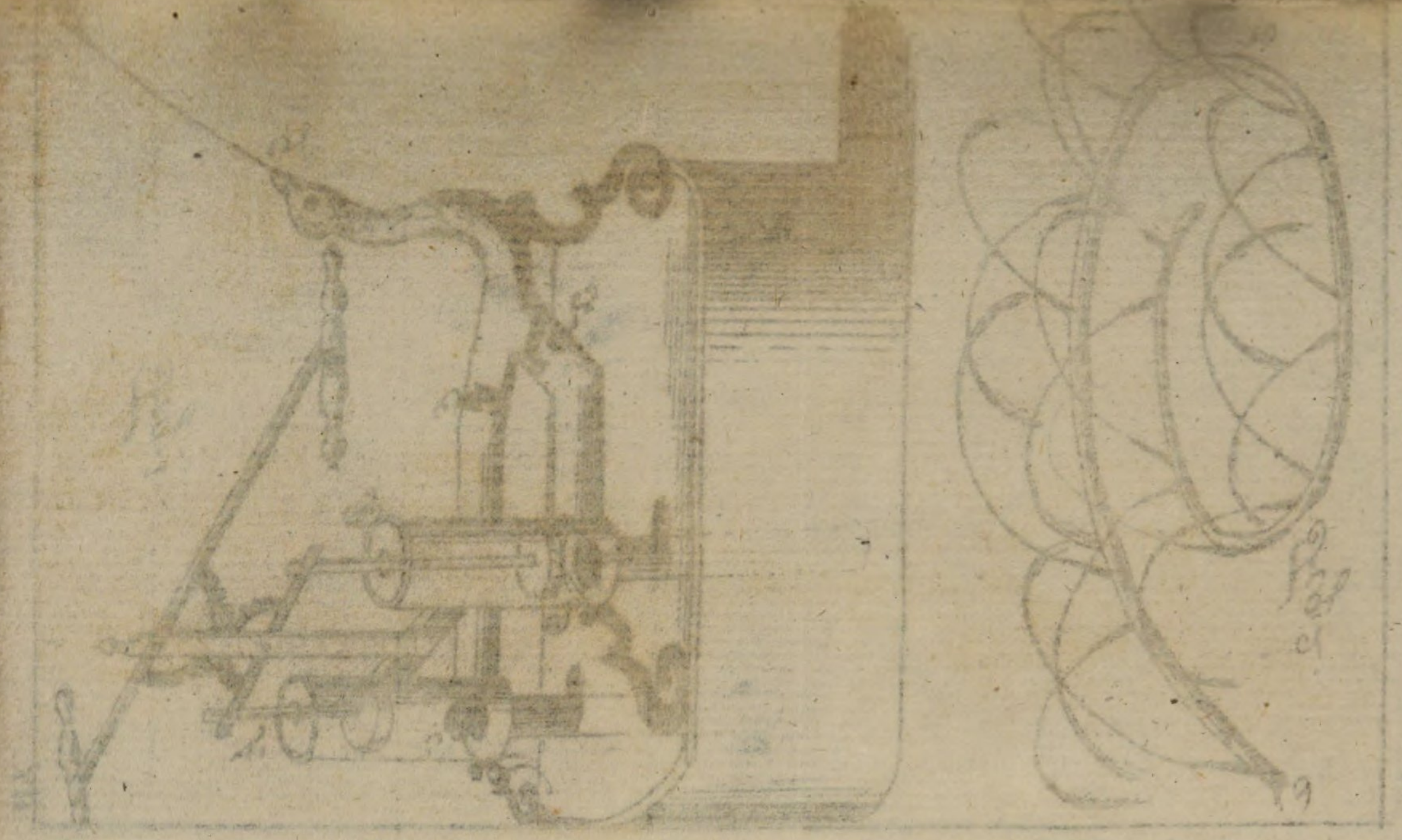


Fig. 2.

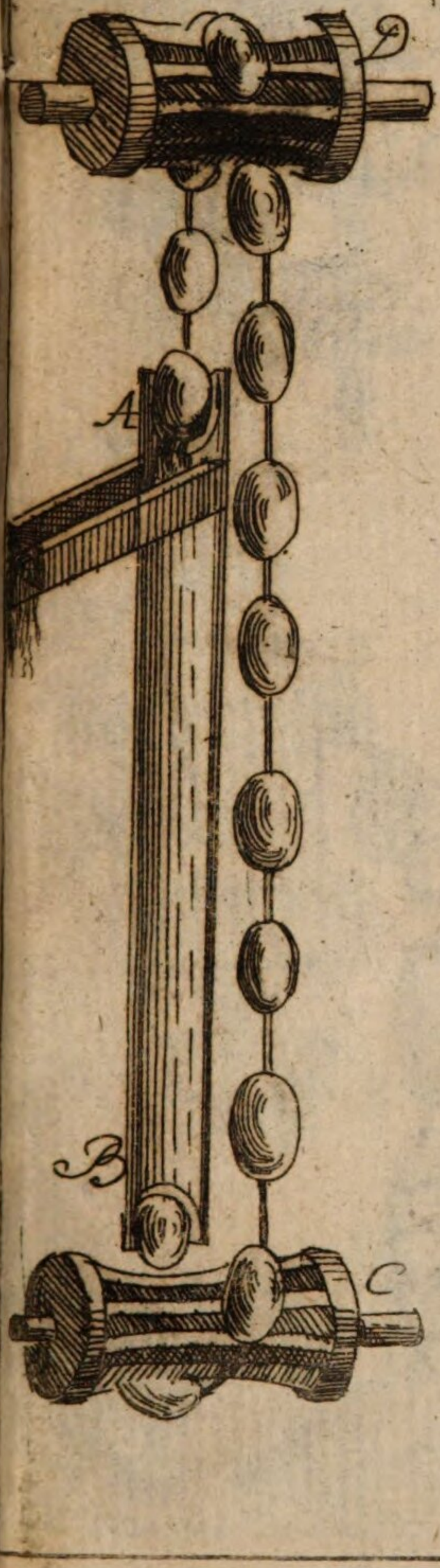


Fig. 3

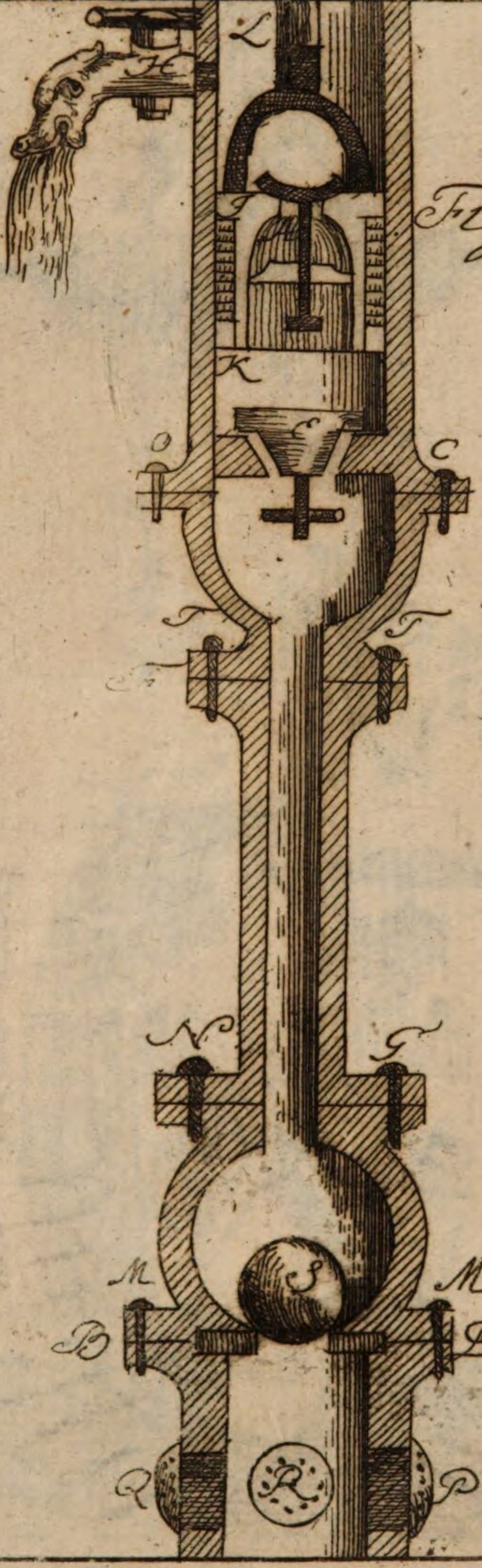


Fig. 2

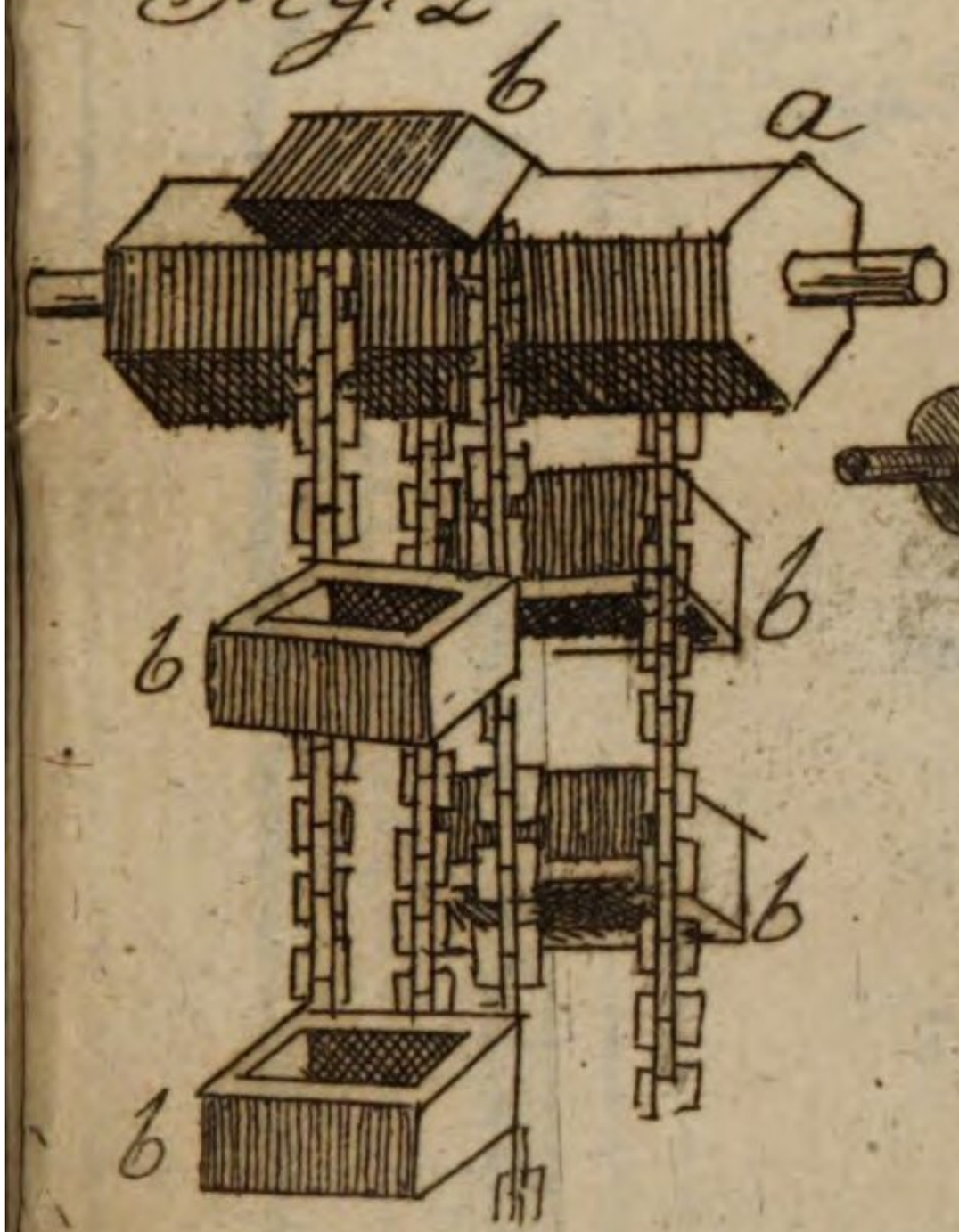


Fig. 1

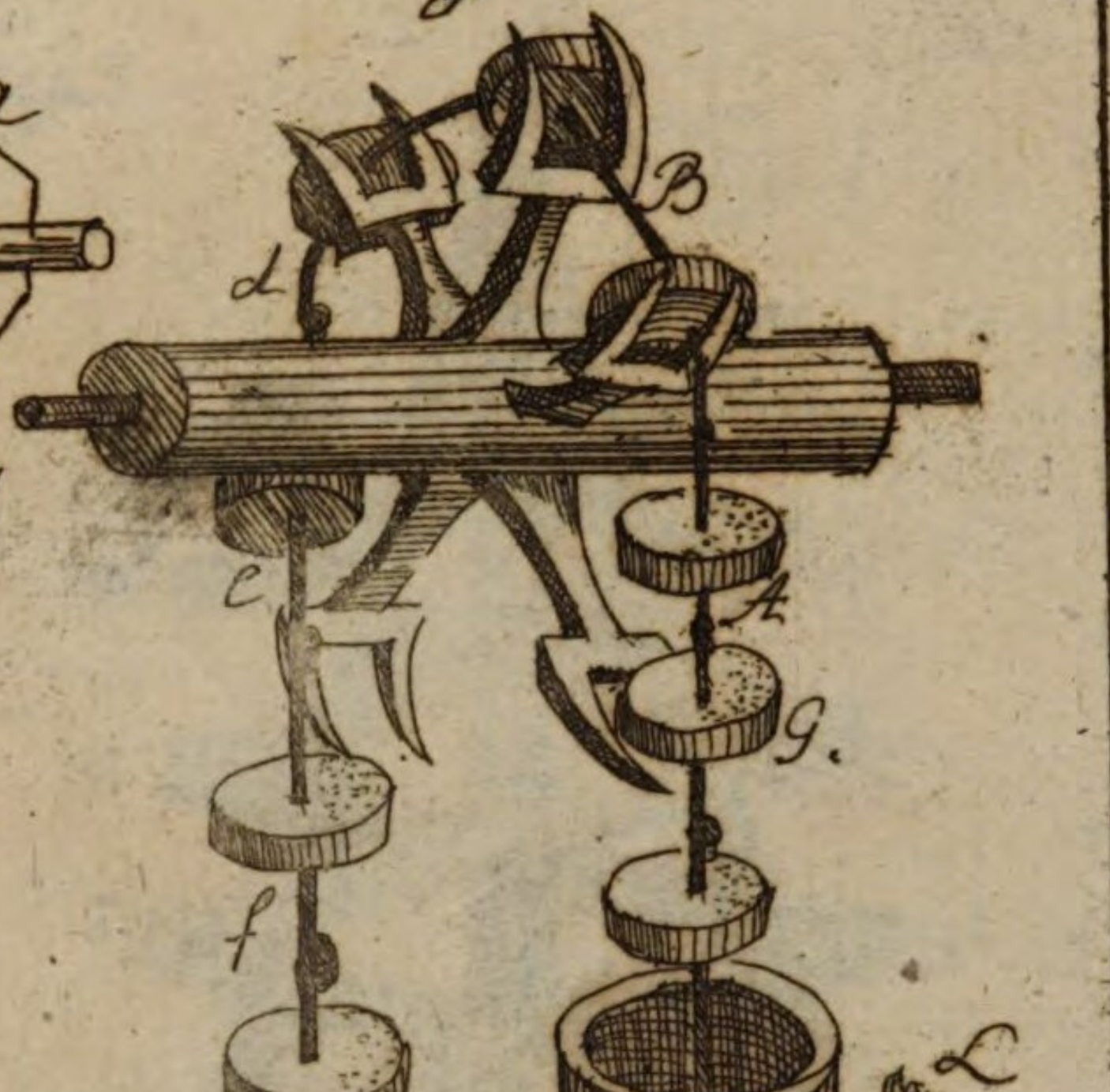


Fig 4

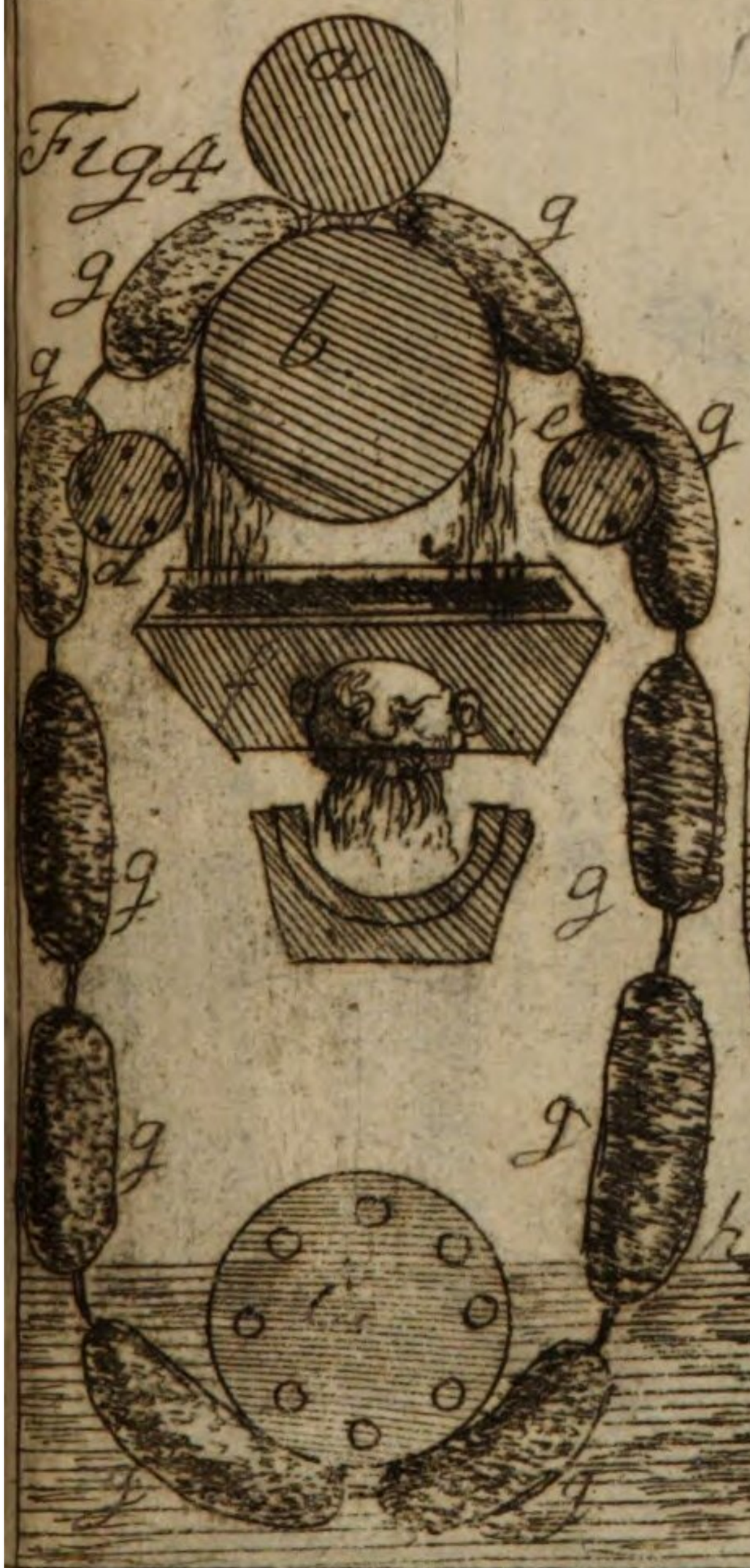

g
g
g
g
g
b
e
g
d
f
g
g
g
g

Fig. 3

Fig. 1

Fig. 2

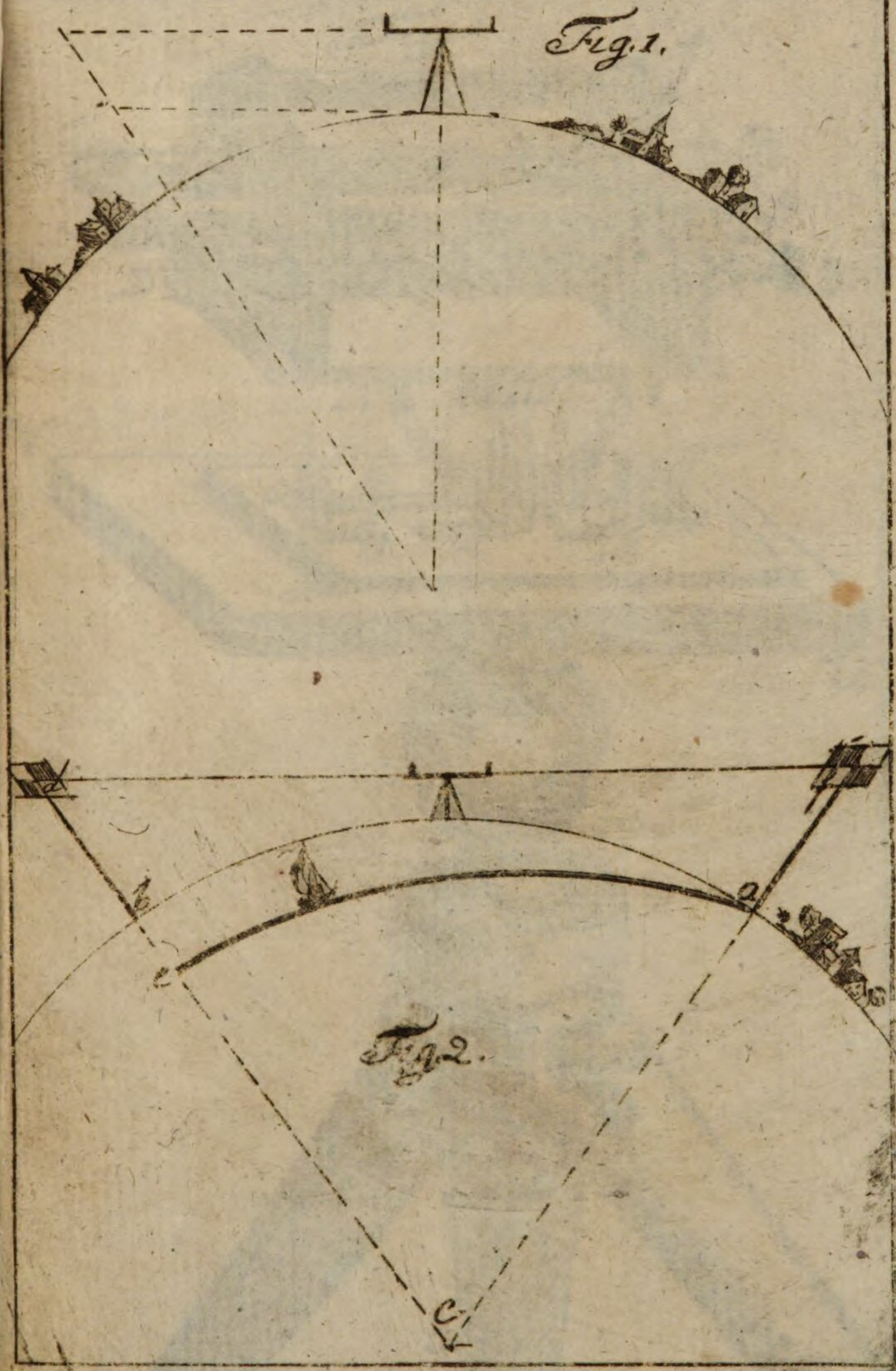
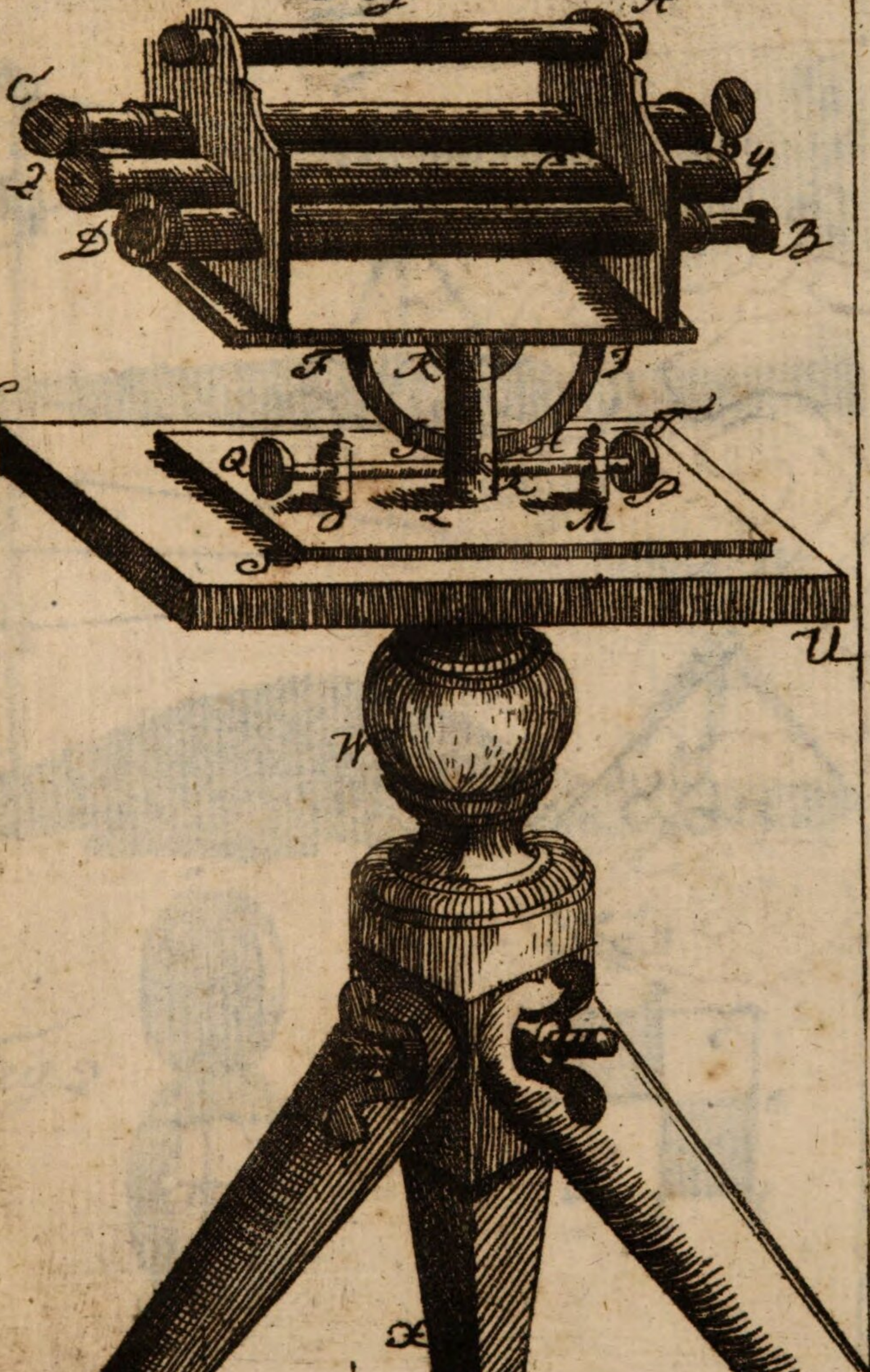


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 1



Reinhold Heydrich fec.

Fig. 4.

Fig. 1

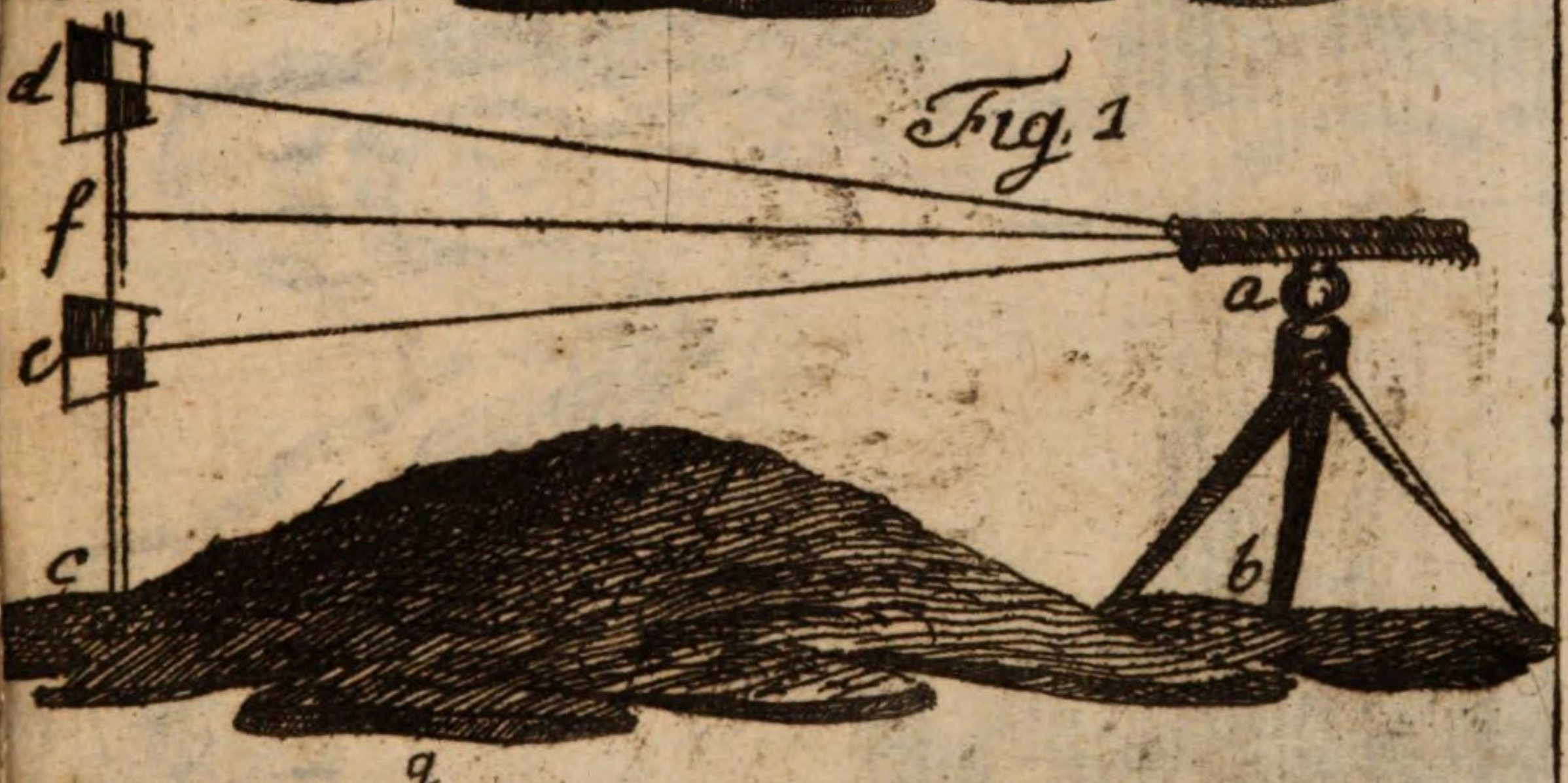


Fig. 2

Fig. 3

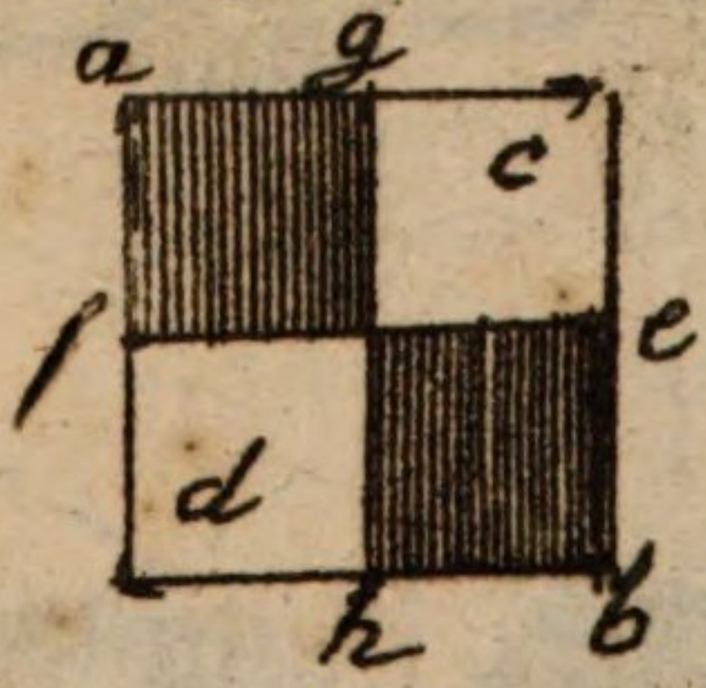


Fig. 1

Fig. 2

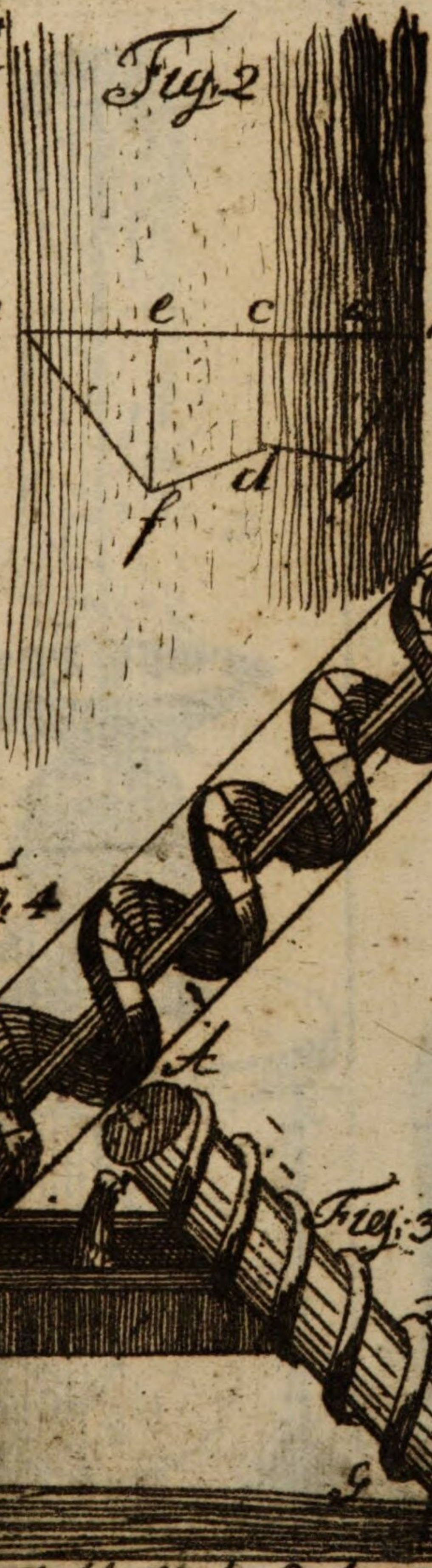


Fig. 1

Fig. 4

Fig. 3

Fig 2

Fig. A 1

20 T.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Reinhold, Christian L.,

Allgemeine Anwendung der Hydrostatik auf die Maschinen- und Wasserbaukunst

Münster u.a. 1790
Res/A.hydr. 64
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10912339-1
VD18 14574845-001